ISSN 0187-7151



ACTA BOTANICA MEXICANA

núm. 43 *Julio 1998*

Sedum clausenii (Crassulaceae), una nueva especie para la flora del centro de México
1 E. Pérez-Calix

Estudio anatómico de *Hippocratea excelsa* HBK. (Hippocrateaceae)
7 M. Villa, J. Barajas-Morales y G. Angeles

Las especies de *Psilocybe* (Fungi, Basidiomycotina, Agaricales) conocidas de Jalisco (México) y descripción de dos nuevas para la ciencia
23 G. Guzmán

Estudio anatómico comparativo de la lámina foliar de *Eragrostis* (Poaceae: Chloridoideae) de México
33 M. Gómez y S. D. Koch

Dos especies de *Ambrosia* (Compositae, Heliantheae) adventicias en el centro de México
57 J. Rzedowski y G. Calderón de Rzedowski

Reseñas de libros
67

Instituto de Ecología A.C.

CONSEJO EDITORIAL INTERNACIONAL

Acta Botánica Mexicana (1998), 43:1-5

SEDUM CLAUSENII (CRASSULACEAE), UNA NUEVA ESPECIE PARA LA FLORA DEL CENTRO DE MEXICO[1]

EMMANUEL PEREZ-CALIX

Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán

RESUMEN

A partir de plantas colectadas en la región noreste del estado de Guanajuato y la centro-sur del de San Luis Potosí se describe y propone como especie nueva para la ciencia a *Sedum clausenii*. El nuevo taxon recuerda parcialmente a *Sedum greggii* Hemsl. y a *Sedum grandipetalum* Fröd., distinguiéndose de ellos en que las hojas de las ramas fértiles de *S. clausenii* son espatuladas a obovado-espatuladas, mientras que las otras especies presentan hojas elípticas a lanceoladas u oblanceoladas.

ABSTRACT

Sedum clausenii is proposed and described as a new species, based on collections from northeastern Guanajuato and adjacent south-central San Luis Potosí, México. The new species most closely resembles *Sedum greggii* Hemsl. and *Sedum grandipetalum* Fröd., but differs from both in the leaves of the floriferous branches, which vary from spatulate to obovate-spatulate. Leaves of the other two species are elliptic to lanceolate or oblanceolate.

Durante la revisión de los especímenes del género *Sedum* (Crassulaceae), colectados en el área del Bajío y regiones adyacentes, se encontró una planta originaria de la porción noreste del estado de Guanajuato, de localidades ubicadas en los municipios de San Luis de la Paz, Victoria y Xichú; así como del municipio de Ríoverde, en el estado de San Luis Potosí. Al intentar identificarla, se observó que presenta características que no corresponden con las especies descritas anteriormente, por lo que se propone como nueva para la ciencia.

Sedum clausenii Pérez-Calix sp. nov. Fig. 1.

Planta herbacea chamaephyta papillosa, usque ad 15 cm longa, procumbens vel pendula; rami steriles breves, foliis dense imbricatis suborbicularibus vel late ovatis, 2-3.5 mm

[1] Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 902-03), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

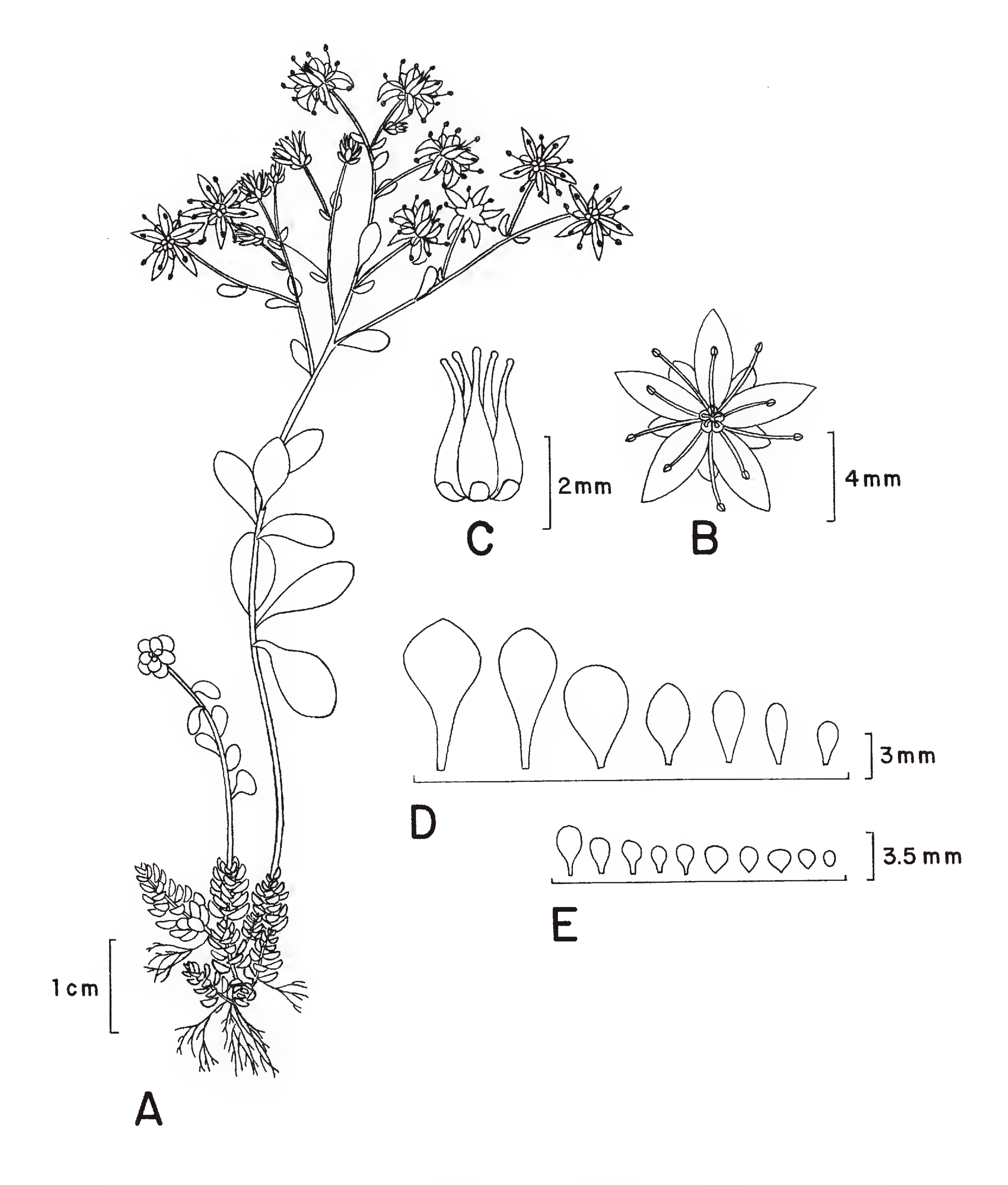


Fig. 1. *Sedum clausenii* Pérez-Calix. A. Aspecto general de la planta; B. Flor; C. Carpelos y nectarios; D. Variación de las hojas del tallo floral; E. Variación de las hojas de las ramas estériles. Dibujo realizado por Rogelio Cárdenas (con base en *E. Pérez* y *S. Zamudio 3597* (IEB)).

longis, 2-3 mm latis, (in foliis supernis) ad basim in segmentum petioliformem decrescentibus; rami floriferi elongati, foliis alternis, spathulatis, 6.5-16.5 mm longis, 4-8.5 mm latis, apice rotundatis et brevissime mucronatis; inflorescentia cymosa terminalis, pedicellis ca. 6 mm longis et 0.5 mm latis; flores pentameri; calyx ca. 0.5 mm diametro, sepalis oblanceolatis, 2-2.5 mm longis, 0.5-1.5 mm latis; corolla intense lutea, petalis ellipticis, 4 mm longis, 1.5-2 mm latis; nectaria subquadrata, ca. 0.4 mm longa; carpella ca. 2.5 mm alta, stylibus ca. 1 mm longis; folliculi erecti, seminibus plurimis.

Planta herbácea, perenne, caméfita, suculenta, glabra, papilosa, de hasta 15 cm de largo, procumbente o péndula; tallos glabros; ramas estériles muy cortas, dispuestas en la base de las ramas floríferas, con las hojas alternas, arrosetadas, muy densamente imbricadas, espatuladas, suborbiculares a ampliamente ovadas, de 2 a 3.5 mm de largo por 2 a 3 mm de ancho en la parte más amplia, ápice redondeado, en las hojas de la parte superior de la rama la base se angosta en un segmento pecioliforme, ligeramente espolonadas; ramas floríferas alargadas, la base con hojas (similares en forma y tamaño a las de las ramas estériles) densamente imbricadas, en la parte superior los entrenudos son más espaciados y las hojas son alternas, espatuladas a obovado-espatuladas con el ápice redondeado, ocasionalmente mucronulado, margen entero, suculentas; inflorescencias en forma de cimas terminales; pedicelos de cerca de 6 mm de largo y alrededor de 0.5 mm de grueso; flores pentámeras; cáliz de 5 sépalos oblanceolados, ligeramente desiguales en dimensiones, de 2 a 2.5 mm de largo por 0.5 a 1.5 mm de ancho, de color verde pálido; corola de cerca de 8 mm de diámetro, de color amarillo intenso, pétalos 5, libres, elípticos, de 4 mm de largo por 1.5 a 2 mm de ancho; nectarios subcuadrados, pequeños, de cerca de 0.4 mm de largo; carpelos erectos, fusionados cerca de la base, suberectos, estilos de ±1 mm de largo; folículos erectos, con numerosas semillas; éstas de cerca de 0.3 mm de largo, de color café.

TIPO: México, Guanajuato, 3.5 km al norte de Joya Fría, camino a Puerto de Palmas, municipio de Victoria. Alt. 2300 m. Bosque de encino-pino. *E. Pérez* y *E. Carranza 3615* (Holotipo IEB; isotipos por distribuirse a CHAPA, ENCB y MEXU).

Material adicional examinado: Guanajuato: ±12 km al NW de Mesas de Jesús, camino a San Antón, municipio de San Luis de la Paz, *E. Pérez* y *E. Carranza 3607* (IEB); ±8 a 10 km al NW de Mesas de Jesús, municipio de San Luis de La Paz, *E. Carranza 3949* (IEB); ±3 km al N de Joya Fría, municipio de Victoria, *E. Pérez* y *S. Zamudio 3597* (IEB); El Salto, municipio de Xichú, *E. Ventura* y *E. López 9181* (IEB); Puerto del Ocotero, ±1.5 km de San Agustín por el camino a Xichú, municipio de Xichú, *E. Pérez* y *E. Carranza 3615* (IEB); Rincón Las Calabazas, 10 km al sur de Xichú, municipio de Xichú, *E. Ventura* y *E. López 6558* (IEB) .

San Luis Potosí: cerro El Agujón, cerca de El Zapote, aproximadamente 30 km al SSW de Ríoverde, municipio de Ríoverde, *J. Rzedowski 25651* (ENCB).

Distribución: El nuevo taxon se conoce de la porción noreste del estado de Guanajuato y del sur de San Luis Potosí. Considerando las diferentes localidades en que se ha colectado, es muy probable que sea un endemismo de los bosques de pino-encino

de la región, que incluye parte de los estados de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro. Altitudinalmente se registra de 1700 a 2300 m. Crece sobre rocas ígneas, de preferencia en paredes completamente verticales, en sitios cercanos a escurrimentos de agua. En algunas de las localidades citadas la nueva especie es simpátrica con *Sedum greggii* y con *Sedum moranense* H.B.K.

Fenología: *Sedum clausenii* es una planta caméfita, por lo que durante la etapa estéril de la especie los individuos se observan con las ramitas cortas, mientras que en su periodo de floración (finales de febrero a principios de mayo) se les encuentra con las ramas largas desarrolladas.

Etimología: El nombre de la nueva especie se dedica como homenaje al Profr. Robert T. Clausen (26.XII.1911 - 31.XII.1981) quien, durante gran parte de su vida, estudió el género *Sedum*. Entre sus obras destacan: *Sedum* of the Trans-Mexican Volcanic Belt: an exposition of taxonomic methods (1959), *Sedum* of North America North of Mexican Plateau (1975) y, *Sedum* (Crassulaceae) of the Mexican Cordilleran Plateau (1984).

Cuadro 1. Comparación de las hojas de las ramas floríferas de *Sedum clausenii*, *Sedum greggii* y *Sedum grandipetalum*.

Especie	largo (mm)	ancho (mm)	Siluetas mostrando la variación observada en las hojas
Sedum clausenii	6.5-16.5	4-8.5	3 mm
Sedum grandipetalum	9-21	3.5-8	3 mm
Sedum greggii	2.8-10.3	1.2-5	3 mm

Por su apariencia general *Sedum clausenii* se puede ubicar en el grupo que Fröderström (1935) denominara como *Alamosanum*. Al parecer, las especies con las que muestra mayor afinidad son *S. greggii* Hemsl. y *S. grandipetalum* Fröd., ya que las tres son muy similares en su hábito, son herbáceas perennes, presentan ramas florales postradas o colgantes, son caméfitas, durante una época del año se les encuentra como plantitas con las ramas estériles muy cortas, con las hojas densamente imbricadas. Además, presentan flores con pétalos de color amarillo intenso y los nectarios son menores de 1 mm de largo. La principal diferencia la dan las hojas de las ramas floríferas, las que en *Sedum clausenii* son espatuladas a obovado-espatuladas en contraposición a las elípticas a lanceoladas u oblanceoladas de *S. greggii* y de *S. grandipetalum*. En el Cuadro 1 se comparan las hojas de las ramas floríferas de las tres especies.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Dr. Jerzy Rzedowski R. la lectura crítica del manuscrito, además la traducción de la diagnosis al latín; al Biól. Eleazar Carranza González su amable compañía durante el trabajo de campo y al Biól. Sergio Zamudio Ruiz las sugerencias durante la preparación de esta contribución. El dibujo es obra del Sr. Rogelio Cárdenas.

LITERATURA CITADA

Fröderström, H. 1935. The genus *Sedum* L. A systematic essay. Part IV. Act. Hort. Goth. 10: 1-262.

Aceptado para publicación en marzo de 1998.

Acta Botánica Mexicana (1998), 43:7-21

ESTUDIO ANATOMICO DE *HIPPOCRATEA EXCELSA* HBK. (HIPPOCRATEACEAE)

Marcelina Graciela Villa Fernandez
Josefina Barajas-Morales

Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México
Apartado postal 70-233
04510 México, D.F.

Y

Guillermo Angeles

Estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas"
Universidad Nacional Autónoma de México
Apartado postal 94
95700 San Andrés Tuxtla, Veracruz

RESUMEN

Se presenta una descripción anatómica de hoja, xilema secundario y corteza del tallo y de la raíz de *Hippocratea excelsa* HBK. La corteza de esta especie, conocida popularmente como "cancerina", es usada de manera tradicional para el tratamiento de diferentes enfermedades; además se obtienen de ella compuestos de importancia económica como la "guttapercha". La hoja tiene estomas del tipo actinocítico, el parénquima en empalizada contiene abundantes espacios intercelulares, en las células epidérmicas se encuentran drusas y abundantes taninos. El xilema secundario del tallo y de la raíz presenta porosidad difusa, vasos solitarios, parénquima paratraqueal escaso y apotraqueal difuso en agregados, y radios multiseriados. En el parénquima del xilema secundario de la raíz se observan almidones y otros compuestos no identificados. La corteza de la raíz contiene abundantes taninos, cristales solitarios y fibras de dos formas diferentes: unas puntiagudas y otras con puntas romas.

ABSTRACT

An anatomical description for the leaf, secondary xylem and bark of stem and root of *Hippocratea excelsa* HBK. is presented. The bark of this species, popularly known as "cancerina" is traditionally used in the treatment of different diseases. Economically important compounds (e.g. guttapercha) are also obtained from the bark. The leaf has stomata of actinocytic type, its palisade parenchyma contains an abundance of intercellular spaces, and tannins and druses are found in the epidermic cells. Secondary xylem of stem and root presents diffuse porosity, solitary vessels, scanty paratracheal and diffuse-in aggregates apotracheal parenchyma, and multiseriate rays. Starch and other non identified compounds were observed in the secondary xylem parenchyma of the root. The root bark has abundant tannins, solitary crystals and fibers of two different forms: some with spindle-shaped and some others with blunt ends.

INTRODUCCION

La familia Hippocrateaceae está integrada por más de 300 especies, distribuidas principalmente en las regiones tropicales de ambos hemisferios (Dodson y Robyns, 1965), que en su mayoría están contenidas en dos géneros: *Hippocratea* con alrededor de 100 especies y *Salacia* con 200 aproximadamente. Excepto por el trabajo realizado por Mennega (1972), los miembros del género *Hippocratea* han sido poco estudiados desde el punto de vista anatómico; la mayor cantidad de información existente es de tipo florístico o etnobotánico, con énfasis en el uso de la corteza para fines medicinales.

En México, *Hippocratea excelsa* es llamada popularmente mata piojo, miseg-bat (Oaxaca), barajillo (Guerrero), piojo, zipche (Chiapas) y palo de reguilete (Yucatán). En medicina tradicional se le conoce como cancerina y ha sido principalmente utilizada para el tratamiento de enfermedades como las úlceras gástricas, los padecimientos renales, las afecciones de la piel, la amenorrea y algunas infecciones uterinas. Debido principalmente a sus propiedades aparentemente curativas, la especie ha sido objeto de una sobreexplotación que, creemos, podría llevarla a la extinción. Por otra parte, López (1989) obtuvo de la corteza de esta planta el trans poliisopreno llamado comúnmente "guttapercha", que es un polímero semejante al caucho pero que es más maleable y con mayor resistencia que éste.

En un estudio morfológico de las especies americanas de Hippocrateaceae, Smith (1940) observó diferencias en la posición del disco estaminal de tres especies del género *Hippocratea*, en *H. volubilis* el ovario se halla inmerso en el disco estaminal, en *H. celastroides* el disco está debajo del ovario y en *H. excelsa* se encuentra semiinmerso. Apoyado en dichas diferencias, el mismo autor asignó los nombres de *Pristimera celastroides* y *Hemiangium excelsum* a las dos últimas especies. Más tarde, Metcalfe y Chalk (1957) recopilaron información anatómica para la familia, apegándose a la nomenclatura asignada por Smith. En 1965 Dodson y Robyns describieron la presencia de floema incluido en el tallo de algunas especies y mantuvieron a *Hippocratea* y *Hemiangium* como géneros diferentes.

Utilizando como base estos estudios, Mennega (1972) estableció una comparación anatómica de las especies que integran las Hippocrateaceae señalando la presencia de floema incluido como una caracterísitica notable pero sin significancia en la posición sistemática de los géneros. Sin embargo, indicó que la altura y ancho de los radios y la presencia de fibras septadas son caracteres importantes para separar la familia en dos grupos, por lo que mantuvo los géneros reconocidos por Smith y consideró a *Hippocratea* como diferente de *Hemiangium*. No obstante, en fecha posterior Cronquist (1981) reunió información anatómica general sobre la familia y reconoció el género *Hippocratea* en sentido amplio sin considerar a *Hemiangium*. Entre los botánicos de América parece no haber un consenso acerca de la existencia de los dos géneros y más bien la mayoría considera a todo el conjunto como *Hippocratea* (R. M. Fonseca com. pers.).

Debido a los problemas de situación taxónomica de *H. excelsa* y a la gran cantidad de propiedades medicinales e industriales, que le son atribuidas, se consideró de utilidad realizar el estudio anatómico de las partes vegetativas de la planta. El trabajo comprende la descripción anatómica de la hoja, el tallo y la raíz, incluyendo tanto el xilema como la corteza de dichos órganos.

Esperamos que esta contribución al conocimiento de la anatomía de *H. excelsa* apoye trabajos posteriores para lograr su adecuada ubicación genérica y un mejor entendimiento de la familia Hippocrateaceae.

MATERIAL Y METODO

El ejemplar estudiado se colectó cerca de la laguna de Nuzco, en el ejido El Veinte, municipio de Tecpan de Galeana, en el estado de Guerrero, cuya localización geográfica es la siguiente: 17°12’00" longitud oeste y 100°47’30" latitud norte. Se eligió un individuo sano, maduro y muy ramificado del que se tomó una muestra de tallo y de raíz de aproximadamente 25 cm de longitud.

Para realizar las observaciones y mediciones de las células completas se disociaron los tejidos de madera y corteza en solución de Jeffrey (Johansen, 1940). El estudio de la corteza se efectuó tomando dos bloques de 5 cm de lado que se fijaron en FAA [formol (10 cc), alcohol (50 cc), ácido acético (5 cc) y agua (35 cc)], se lavaron con agua y se deshidrataron en alcoholes graduales (50%, 70%, 80%, 96% y 100%), se aclararon en xilol y fueron incluidos en parafina histológica, de acuerdo con la técnica de Sass (1961). Los bloques así tratados fueron cortados en secciones microscópicas de 10 a 15 μm de grosor y se rehidrataron para teñirlos con safranina-verde rápido o azul de toluidina (Johansen, 1940). Los cortes ya coloreados se deshidrataron con alcoholes graduales, se aclararon en xilol y se montaron en resina sintética obteniéndose varias laminillas fijas para hacer observaciones microscópicas.

La descripción de las características macroscópicas y microscópicas de la madera de tallo y raíz, se realizó de acuerdo con los estándares y definiciones de Chattaway (1932) y de IAWA (1964, 1989).

RESULTADOS

I. Hoja

Se describe una sección transversal de la hoja comprendiendo la parte lateral y la nervadura central.

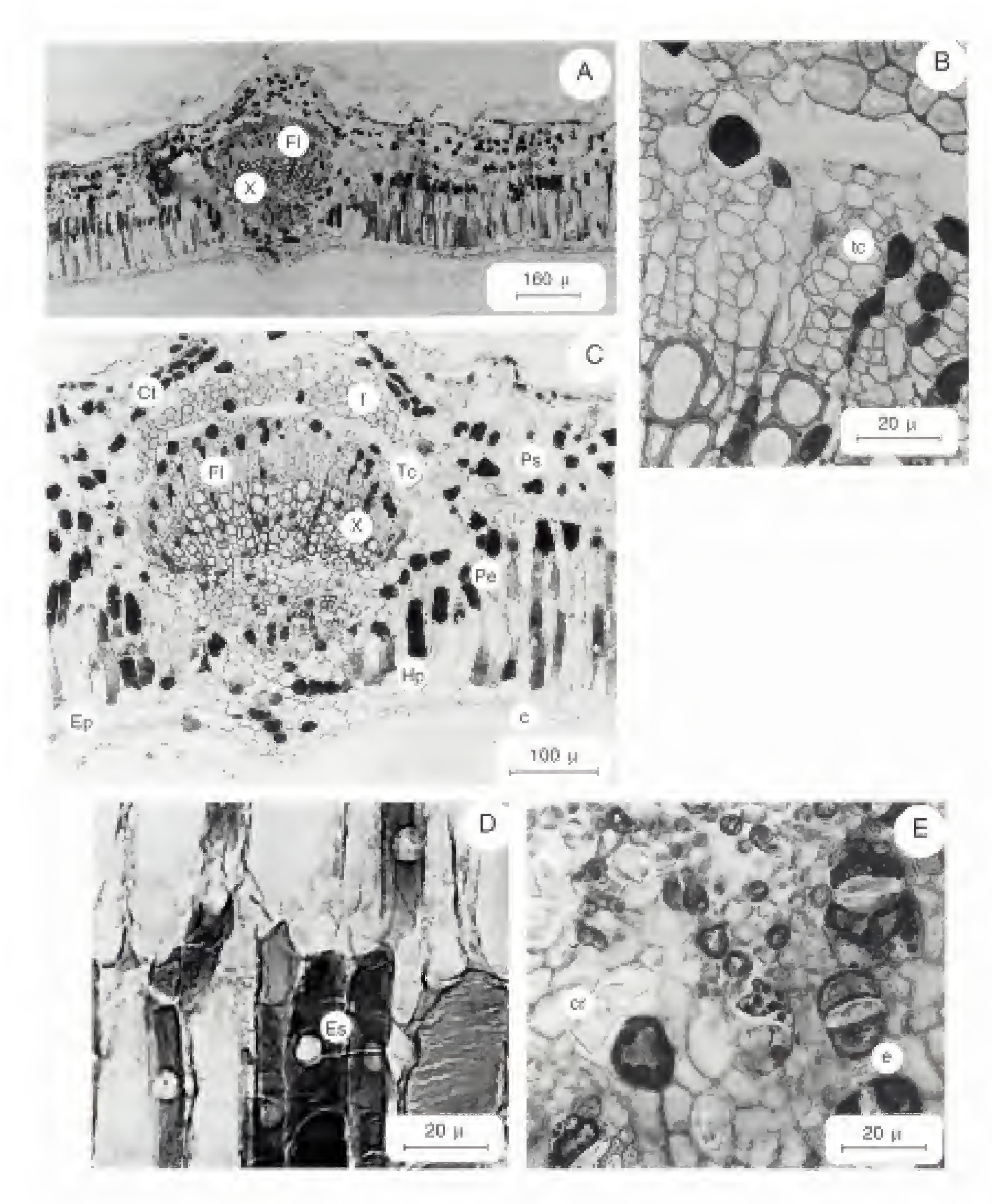
A) Parte lateral (Lám. 1, Figs. A-D)

Epidermis del haz (Ep). Monoestratificada, de células isodiamétricas que en su interior contienen cristales en forma de drusas; con una cutícula delgada bien diferenciada.

Hipodermis. Monoestratificada en algunas regiones y pluriestratificada en otras.

Parénquima en empalizada (Pe). Pluriestratificado, que al ser teñido con safranina-verde rápido, deja ver evidentes espacios sin colorear, además de inclusiones abundantes que se tiñen de color obscuro.

Parénquima esponjoso (Ps). En él se encuentran inmersos pequeños haces vasculares menores, delimitados por fibras y/o esclereidas.



Lám. 1. Corte transversal de la hoja. Fig. A. Xilema (X) y floema (Fl). Fig. B. Tubos cribosos (tc) del floema funcional. Fig. C. Cutícula (c), parénquima en empalizada (Pe), parénquima esponjoso (Ps), xilema (x), tubo criboso (Tc), fibras (f), floema (Fl), células taniníferas (Ct) y epidermis (Ep). Fig. D. Espacios vacíos en el parénquima en empalizada (Es). Fig. E. Corte sagital de la hoja, presencia de estomas (e) y cristales (Cr).

Epidermis del envés. Monoestratificada, formada por células de diferentes formas geométricas, alargadas y poliédricas, predominando estas últimas. Los estomas encontrados son de tipo actinocítico (Esau, 1976), con el ostiolo rodeado por más de tres células acompañantes (subsidiarias) alargadas y con su eje mayor perpendicular al ostiolo.

B) Nervadura central (Lám. 1, Figs. A, B y C)

Epidermis del haz. Monoestratificada, con una cutícula (c) delgada bien definida.

Hipodermis (Hp). En algunas áreas es monoestratificada y en otras pluriestratificada, con células isodiamétricas.

Parénquima (P). Formado por células de forma irregular que se distribuyen radialmente y que contienen abundantes taninos y drusas. Entre las células parenquimáticas se hallan algunos paquetes de fibras (f).

Xilema (X). Presenta una disposición radial posterior al parénquima; en él se evidencian paquetes de fibras y/o esclereidas.

Floema (Fl). Inmerso dentro del parénquima, muy escaso o poco evidente con la tinción empleada.

Parénquima. De células isodiamétricas y abundantes taninos.

Hipodermis. Monoestratificada.

Epidermis del envés. Monoestratificada.

II. Tallo

A) Xilema secundario

Características macroscópicas

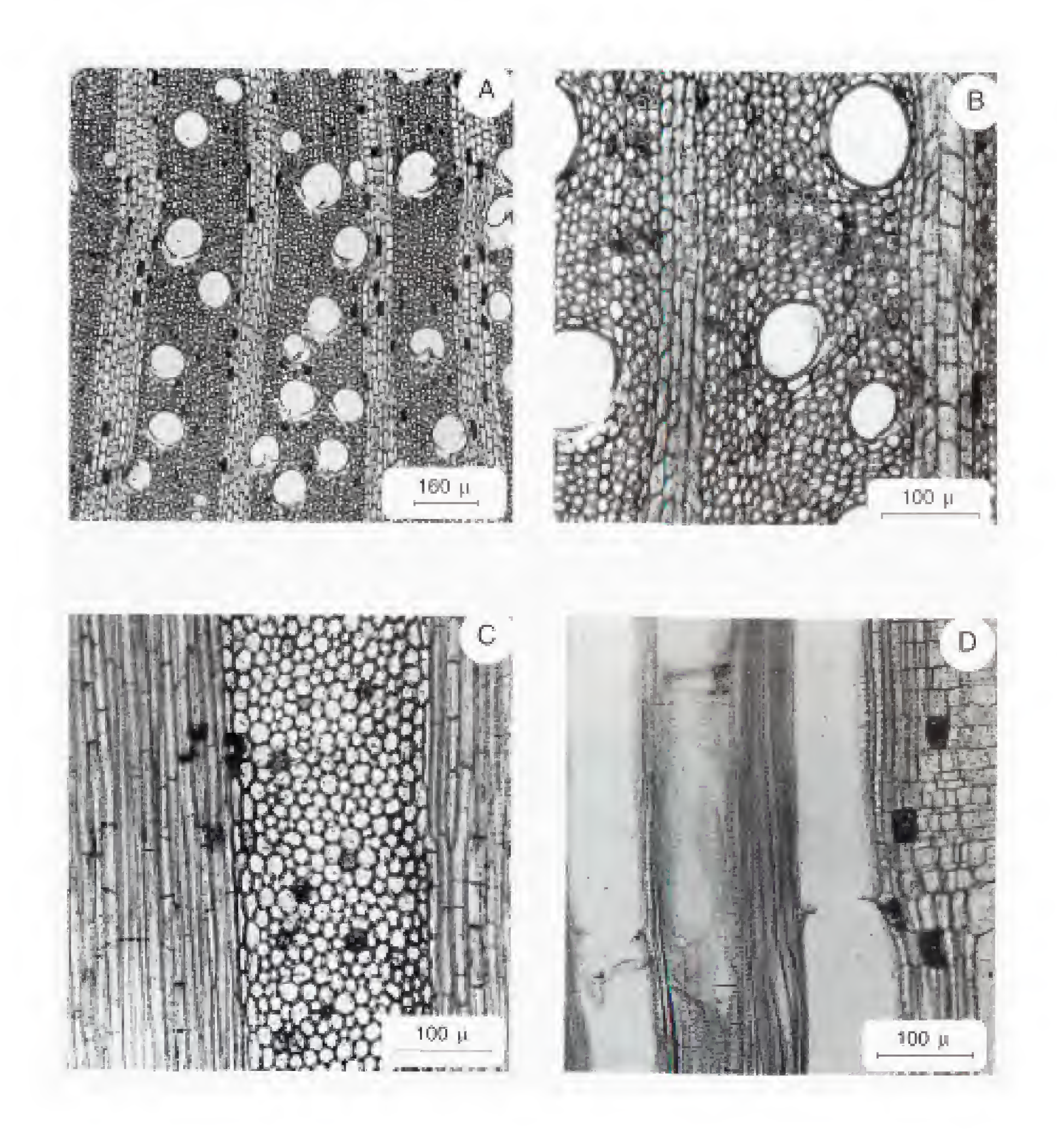
La albura y el duramen son de color blanco uniforme a ligeramente amarillento, sin olor ni sabor, de lustre y textura mediana; el grano es entrecruzado y la dureza mediana, con 0.64 de gravedad específica; los anillos de crecimiento son inconspicuos y con la ayuda de una lupa se aprecian abundantes poros y radios.

Características microscópicas (Lám. 2, Figs. A-D)

Vasos. Porosidad difusa con poros ovalados principalmente solitarios, numerosos (35/mm^2), con diámetro tangencial de 131 µm en promedio; los elementos de vaso son medianos con longitud promedio de 656 µm (423-902 µm); platina de perforación simple con inclinación de 60°, punteaduras intervasculares y de vaso a radio alternas, de 4 a 5 µm de diámetro.

Parénquima axial. Paratraqueal escaso y apotraqueal en agregados, abundante.

Parénquima radial. Los radios son escasos (4/mm), heterocelulares, principalmente multiseriados, con 14 hileras de células procumbentes y un número muy variable de células marginales erectas; son moderadamente altos, con altura promedio de 3833 µm y contienen cristales prismáticos de oxalato de calcio.



Lám. 2. Xilema secundario del tallo. Fig. A. Sección transversal: porosidad difusa y células taniníferas en los radios. Fig. B. Parénquima apotraqueal en agregados y radios multiseriados. Fig. C. Sección tangencial: radios heterocelulares, células procumbentes, parénquima axial abundante. Fig. D. Sección radial: elementos de vaso, platina de perforación simple y células taniníferas radiales.

Fibras. De tipo fibrotraqueidas, medianas, con longitud promedio de 1507 µm (1034-2209 µm), de pared gruesa, de 7 µm de espesor y 21 µm de diámetro tangencial.

Otras características. Anillos de crecimiento inconspicuos, delimitados por parénquima marginal y presencia de máculas medulares.

B) Corteza

La corteza se considera aquí siguiendo los criterios de Roth (1969) y Trockenbrodt (1990) como el conjunto de tejidos externos al cambium vascular.

Características macroscópicas

La corteza es fisurada a ligeramente escamosa, de color gris verdoso; se diferencia en externa e interna y mide 5 mm de grosor total; presenta lenticelas con abertura vertical, distribuidas en bandas o hileras horizontales; con un sabor ligeramente picante; sin olor; de textura granulosa. La corteza interna es de color café rojizo muy claro y le corresponden 2 mm de grosor.

Características microscópicas (Lám. 3, Figs. A-D)

La corteza está integrada por floema y peridermis.

Floema (Fl). Está formado por diferentes tipos de células: elementos cribosos que tienen un diámetro tangencial promedio de 26 µm, células acompañantes, células de parénquima axial, parénquima tanífero y parénquima cristalífero (con cristales grandes, solitarios, prismáticos y abundantes). Presenta numerosos paquetes de esclereidas (Es) y escasas fibras.

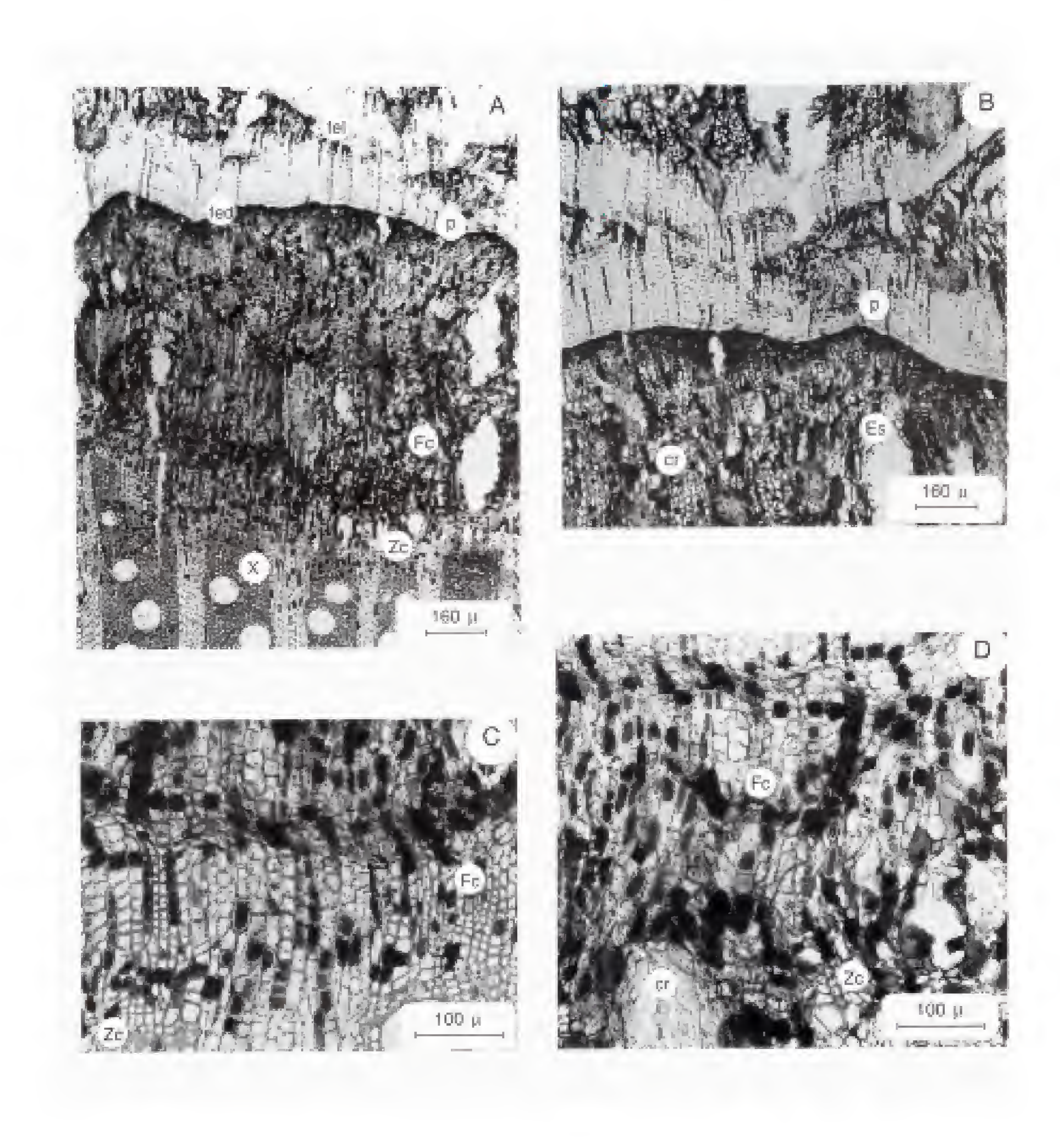
Los radios (cr) tienen un grosor total de 1640 µm y conservan la misma anchura que en la madera, o se hacen ligeramente más anchos. En este último caso, el aumento de tamaño está dado por un incremento en el diámetro tangencial de las células, lo que las hace simular células cuadradas de pared delgada (en sección transversal); también se observan células con cristales, paquetes de esclereidas (Es) y células taníferas muy alargadas tangencialmente.

Peridermis (p). Es un tejido normalmente formado por tres zonas: la felodermis, el felógeno y el felema. En la especie aquí descrita se aprecian cinco peridermis sucesivas. En la siguiente descripción sólo se hace referencia a la organización de la primera peridermis.

El felógeno no está bien delimitado en los cortes obtenidos.

La felodermis (Fed) es un tejido vivo de origen secundario que se desarrolla de manera centrípeta a partir del felógeno, formando parte de la peridermis y semejando al parénquima cortical (Junikka, 1994). Este tejido se presenta como una zona externa al córtex y está integrado por dos hileras de células parenquimáticas.

El felema (fel) está constitutido por células rectangulares aparentemente vacías, de pared delgada, muy homogéneas en su disposición, arregladas en hileras de 12-15 células, con una longitud radial de 624 µm en promedio para la primera peridermis.



Lám. 3. Corteza del tallo en sección transversal. Fig. A. Xilema (x), zona cambial (Zc) con células ordenadas en hileras posteriores al xilema, floema conductor (Fc), peridermis (p), felodermis (fed), felema (fel). Fig. B. Células radiales (cr), espacios de paquetes de esclereidas (Es) y peridermis (p). Fig. C. Zona cambial (Zc) y floema conductor (Fc). Fig. D. Células radiales (cr), floema conductor (Fc) y zona cambial (Zc).

III. Raíz

El sistema radical es pivotante o típico y presenta crecimiento secundario.

A) Xilema secundario

Características macroscópicas

Madera de color café claro homogéneo en la que no se observa diferencia entre el duramen y la albura, sin olor ni sabor, poco lustrosa, con una textura que va de mediana a fina, grano irregular a entrecruzado; de dureza mediana y 0.67 de gravedad específica.

Los anillos de crecimiento no se aprecian a simple vista y con la ayuda de una lupa se distinguen poros y radios abundantes, estos últimos evidentes sin lente de aumento, debido a su color blanquecino.

Características microscópicas (Lám. 4, Figs. A-D)

Vasos. Porosidad difusa, con poros ovalados, principalmente solitarios, numerosos (54/mm^2) y pequeños, con un diámetro tangencial de 97 µm en promedio; los elementos de vaso son medianos, con longitud promedio de 613 µm (489-1194 µm), con platina de perforación simple y una inclinación de 70º; punteaduras intervasculares y de vaso a radio alternas, de 4-5 µm de diámetro; presentan gomas o resinas.

Parénquima axial. Paratraqueal escaso, vasicéntrico y apotraqueal en agregados, medianamente abundante.

Parénquima radial. Con pocos radios (4/mm), éstos heterocelulares, principalmente multiseriados, formados de células procumbentes en el cuerpo y una o varias hileras de células erectas en los márgenes; son moderadamente altos, con 5653 µm de altura en promedio. También se observan abundantes taninos.

Fibras. De tipo fibrotraqueidas, muy cortas, con longitud promedio de 668 µm (968-1833 µm), con pared delgada de 5 µm de espesor y 17 µm de diámetro tangencial.

Otras características. Los anillos de crecimiento son inconspicuos, delimitados por fibras de pared gruesa o parénquima, observándose máculas medulares muy evidentes.

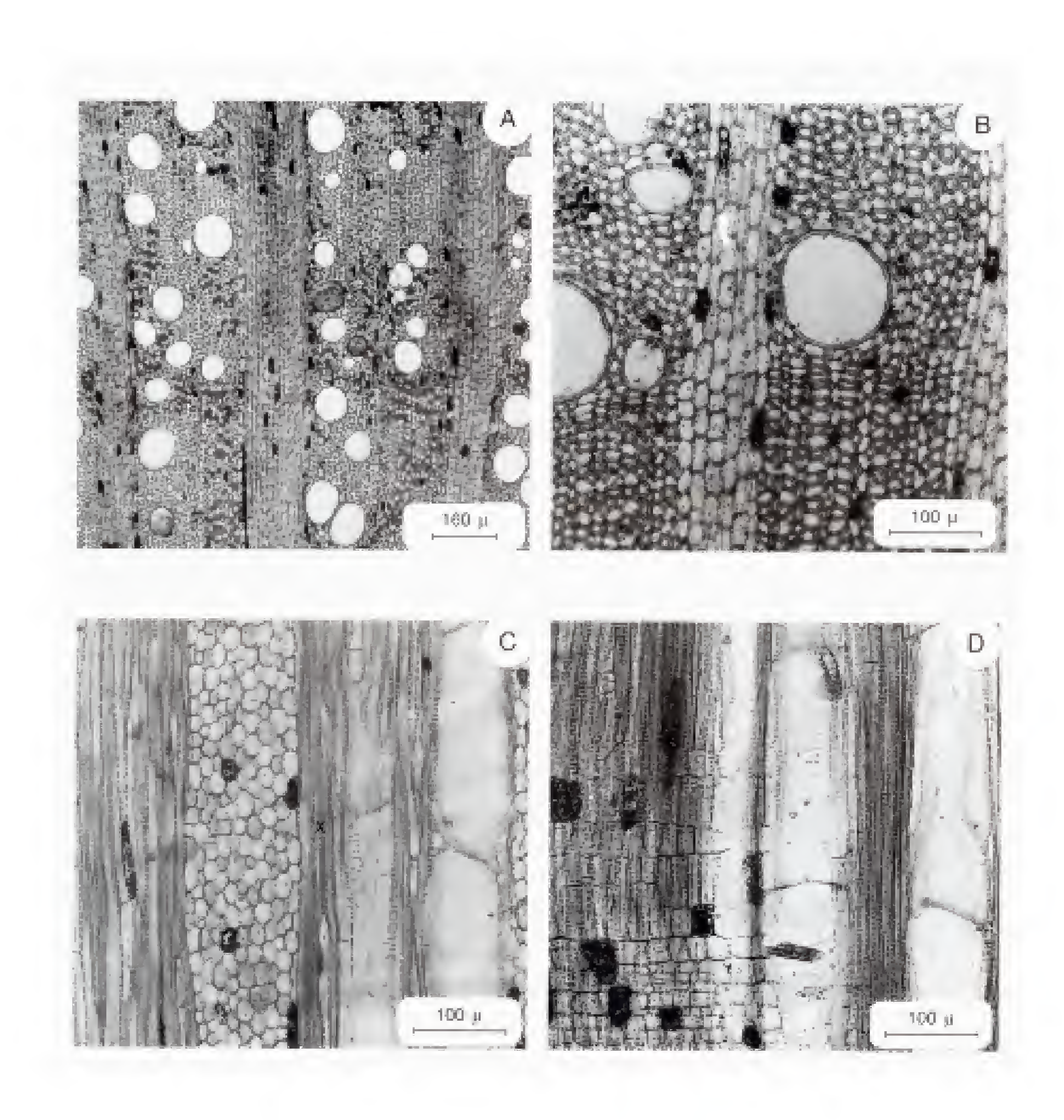
B) Corteza

Características macroscópicas

La corteza es de color café rojizo o rosáceo, con abundantes manchas grisáceas, sin olor, con sabor ligeramente astringente y textura ligeramente fibrosa. El grosor total es de 5 mm.

Características microscópicas (Lám. 5, Fig. A)

En sección transversal se puede observar desde el cambium vascular hasta el exterior del tronco, la siguiente distribución de tejidos: floema secundario, córtex y peridermis, esta última integrada a su vez por felodermis, felógeno y felema.



Lám. 4. Xilema secundario de la raíz. Fig. A. Sección transversal: porosidad difusa y células radiales. Fig. B. Parénquima apotraqueal en agregados y paratraqueal escaso vasicéntrico. Fig. C. Sección tangencial: radios heterogéneos y parénquima axial. Fig. D. Sección radial: elemento de vaso, platina de perforacion simple y células taniníferas radiales.

Floema secundario (Fig. B). Tiene una amplitud radial total de 1710 µm y se encuentra integrado por dos áreas organizadas a manera de triángulos complementarios, una incluye a los elementos axiales y la otra a los radiales. Los elementos axiales se encuentran en los triángulos cuyas bases están cercanas al cambium y sus ápices dirigidos hacia el córtex. Los tipos celulares que se observan en él son: tubos cribosos de forma isodiamétrica en vista transversal y 12 µm de diámetro tangencial, células acompañantes de forma irregular, dos por cada tubo criboso, evidentes sólo en algunos casos. El parénquima radial (te), también llamado "tejido de expansión", está distribuido por todo el floema y forma las otras áreas triangulares cuyas bases, hasta de 8 células cada una, se hallan cerca del córtex y con sus ápices dirigidos hacia la madera; las células radiales en la base de los triángulos son esféricas y las de los ápices (cr) se observan con forma cúbica, encontrándose entre ellas algunas esclereidas dispersas.

Las fibras son de dos tipos: unas de pared gruesa (E), escasas, con longitud promedio de 784 µm (93-145 µm) y otras de paredes sumamente delgadas (F), de extremos romos, muy abundantes, con contenidos no identificados en su interior, con longitud promedio de 935 µm (97-192 µm).

Córtex. Area que mide 1063 µm en dirección radial y está constituida por varias capas de células alargadas tangencialmente, ordenadas en hileras y con algunos grupos de células colapsadas. En este tejido se observan células parenquimáticas taníferas de forma muy alargada tangencialmente; también se presentan cristales en gran abundancia, almidón y paquetes de esclereidas.

Peridermis (Lám. A y C). Area inmediatamente externa al floema con amplitud radial total de 1067 µm. formada por la felodermis, el felógeno y el felema. La primera peridermis está organizada de la siguiente manera:

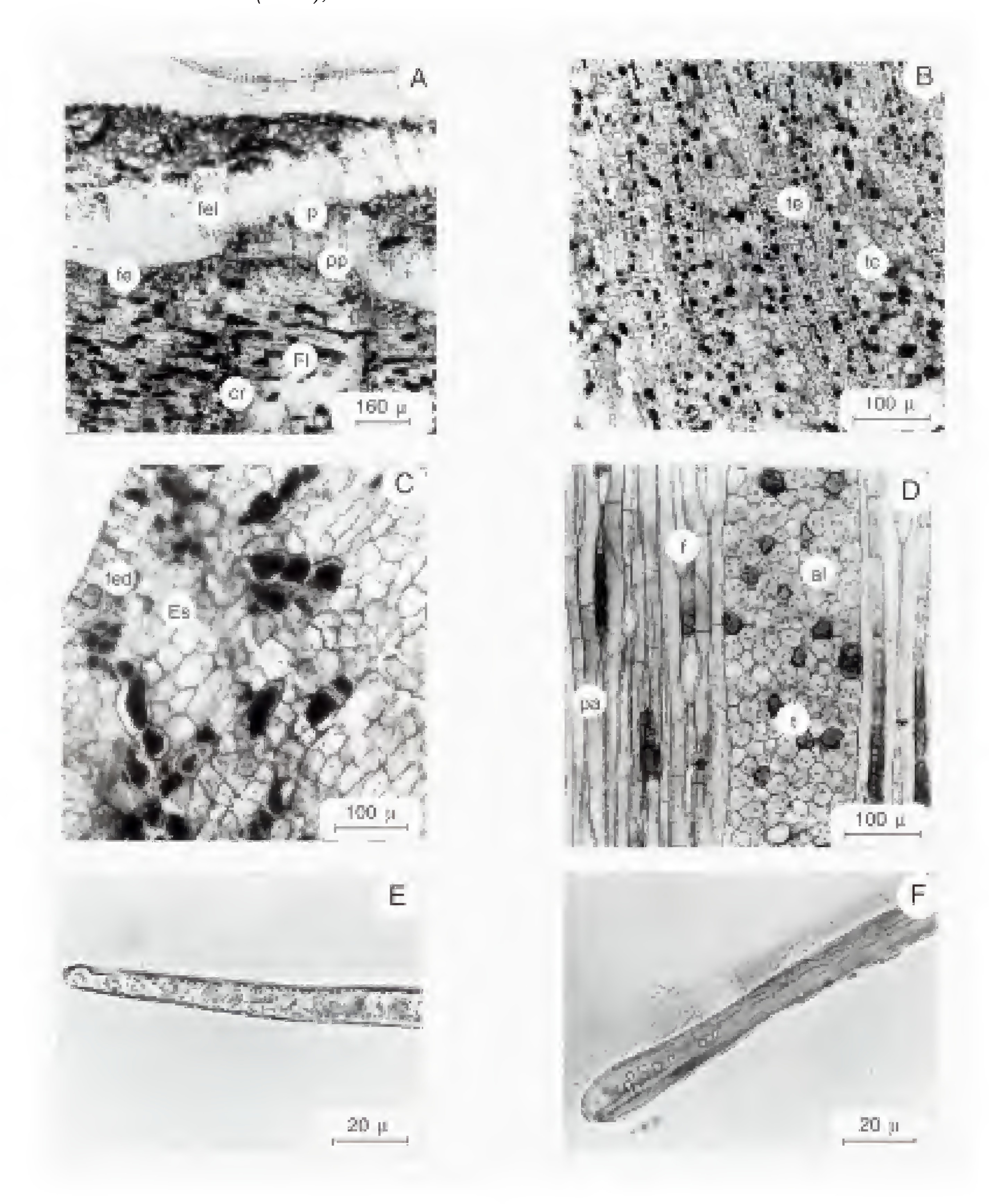
Felodermis (fed). Zona externa al córtex. En ella se observa una franja de células cuadradas muy regulares, ordenadas en hileras radiales de tres, en algunas de ellas se aprecian taninos y/o abundantes cristales solitarios o agrupados; se presentan también esclereidas de tamaños variados.

Felógeno (fe). Zona externa a la felodermis en la que se encuentra una hilera de células rectangulares.

Felema (fel). Zona exterior al felógeno, formada por varias capas de células cuadradas muy homogéneas, de apariencia vacía y paredes delgadas.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Metcalfe y Chalk (1957), en su descripción de la familia Hippocrateaceae y refiriéndose a la hoja, mencionan que ésta posee un mesófilo céntrico, además de una hipodermis con localización isobilateral, igual a la que encontramos en el ejemplar estudiado de *Hippocratea excelsa*; con respecto a los estomas, señalan que son de tipo anemocítico en todos los géneros de la familia, sin embargo en la planta motivo de este trabajo fueron de tipo actinocítico. Los mismos autores mencionan la presencia de abundantes taninos y cristales, lo que también se observó en el individuo estudiado, además de numerosas drusas en la epidermis. No se pudo comprobar la existencia de los canales de látex que menciona Cronquist (1981) en la descripción de la familia.



Lám. 5. Corteza de la raíz. Fig. A. Sección transversal: floema (Fl), radios (cr), primera peridermis (pp) y las subsiguientes peridermis (p), felógeno (fe) y felema (fel). Fig. B. Tejido de expansión (te), floema con taninos, tubos cribosos (tc). Fig. C. Felodermis (fed), paquetes de esclereidas (Es) y células con contenidos. Fig. D. Corte tangencial: células radiales con taninos (t) y con almidón (al), parénquima axial (pa), fibras de extremos romos (f). Fig. E. Material disociado: fibras de extremos agudos, pared gruesa y abundantes contenidos. Fig. F. Fibras de extremos romos, pared delgada y escasos contenidos.

Con respecto a las características macroscópicas de la madera del tallo y de la raíz, no se observaron diferencias significativas entre ambas, pero en cuanto a las microscópicas se notaron algunas divergencias importantes: los elementos de vaso del tallo son de mayor diámetro que los de la raíz, coincidiendo con lo observado por Patel (1965); el parénquima axial en el tallo es de tipo paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal en agregados medianamente abundante, muy similar al mencionado por Mennega (1972) para la familia Hippocrateaceae. En la raíz el parénquima es paratraqueal vasicéntrico escaso y apotraqueal en agregados, básicamente del mismo tipo que en el tallo, aunque en general el parénquima parece más abundante en la raíz, lo que coincide con lo señalado por Cronquist (1981) y Dodson y Robyns (1965) para la familia Hippocrateaceae.

Los radios son mucho más anchos en el tallo que en la raíz, hecho que está totalmente de acuerdo con lo observado por Mennega (1972) en su trabajo relativo a la familia Hippocrateaceae, en el que encontró radios muy anchos en varios de los géneros e incluso en varias especies de *Hippocratea*. Contrario a estos hallazgos, Patel (1965) en su estudio comparativo del xilema secundario en tallos y raíces, menciona que los radios son más angostos, el parénquima es más abundante y las fibras son de mayor diámetro en el tallo que en la raíz, aunque es factible explicar estas diferencias en función del carácter más general de la investigación realizada por este autor, quien trabajó con diferentes géneros de Angiospermas.

Otra discrepancia digna de mención consiste en que en la madera de la raíz se hallan abundantes máculas medulares que no fueron observadas en el tallo. Según Panshin y De Zeeuw (1970), las máculas medulares presentes en esta última son resultado de daños en el cambium producidos por larvas de insectos. En el caso de la raíz no existen referencias al respecto, por lo que en el ejemplar estudiado el daño a la misma puede atribuirse a los diferentes organismos que habitan en el suelo. También se produce daño a la raíz cuando se extrae la llamada "cancerina", que consiste en el desprendimiento total de la corteza; éste proceso se realiza de manera mecánica por las personas dedicadas a la recoleccción de plantas medicinales.

Comparándola con otras especies del mismo género, la madera del tallo y de la raíz de *H. excelsa* presenta punteaduras intervasculares alternas y no areoladas y fibras exclusivamente del tipo de fibrotraqueidas, características que difieren notablemente de lo encontrado en los demás representantes estudiados de *Hippocratea* (Mennega, 1972). También Metcalfe y Chalk (1957) señalan la existencia de canales de látex y corcho muy desarrollado para algunos géneros de la familia, mismos que en este caso no fueron encontrados.

Con respecto a la corteza del tallo y de la raíz, se encontraron diferencias macroscópicas y microscópicas evidentes; entre las primeras sobresalen: el color café obscuro en el tallo y café muy claro en la raíz y la textura de la corteza externa, compacta en el primero, y quebradiza, frágil y de aspecto particularmente elástico en la segunda. En cuanto a las características microscópicas de la raíz encontramos: radios muy expandidos, córtex y felógeno de la peridermis claramente definidos, y fibras de extremos romos, rasgos que no están presentes en el tallo.

Las observaciones realizadas en el presente trabajo nos muestran diferencias con respecto a otras especies estudiadas de *Hippocratea* en cuanto a la estructura de la madera

y la corteza del tallo y la raíz, aunque cabe enfatizar el hecho de que la descripción anatómica de la corteza es mucho más detallada que la existente para el resto de las especies de esta familia. Esta información, sin embargo, es insuficiente para definir la circunscripción del género *Hippocratea* y por lo tanto sugerimos la realización de un estudio comparativo más completo, en donde se analicen otras especies involucradas y que facilite el esclarecimiento de las interrelaciones de la familia Hippocrateaceae.

AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias a la M. en C. Rosa María Fonseca por las sugerencias para llevar a cabo el estudio, así como su apoyo en el campo para la colecta e identificación del material botánico.

Por su parte la primera autora agradece al Instituto de Biología el haber permitido la realización de este trabajo en sus instalaciones, ya que el mismo constituyó su tesis de licenciatura. También y de manera especial expresa reconocimiento al M. en C. Calixto León Gómez por su ayuda en el manejo de técnicas y en la revisión del manuscrito.

LITERATURA CITADA

Cronquist, A. 1981. An integrated systems of classification of flowering plants. Columbia University Press. Nueva York. 719 pp.

Cutler, D. F., P. J. Rudall, P. E. Gasson y R. M. O. Gale. 1987. Root identification manual of trees and shrubs. Chapman & Hall. Londres. 317 pp.

Chattaway, M. M. 1932. Proposed standards for numerical values used in describing woods. Trop. Woods 29: 20-28.

Dodson C. H. y A. Robyns. 1965. Flora of Panama. Hippocrateaceae. Ann. Miss. Bot. Garden 52(1): 81-98.

Esau, K. 1976. Anatomía vegetal. Ediciones Omega. Barcelona. 779 pp.

IAWA. 1964. Committee on the nomenclature. Multilingual glossary of terms used in wood anatomy. Trop. Woods 107: 1-36.

IAWA. 1989. Committee. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. IAWA Bull. n.s. 10(3): 219-332

Johansen, D. A. 1940. Plant microtechnique. 1a. ed. McGraw-Hill. Nueva York. 503 pp.

Junikka, L. 1994. Survey of English macroscopic bark terminology. IAWA Journal 15(1): 3-45.

López, R. 1989. Estudio fitoquímico preliminar de *Hippocratea excelsa*. Tesis de licenciatura. Facultad de Química, Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 89 pp.

Mennega A. M. W. 1972. A survey of the wood anatomy of the New World Hippocrateaceae. In: Ghouse, A. K. M. y M. Yunus (eds.). Research trends in plant anatomy. McGraw-Hill Publishing Company. New Delhi. Pp. 61-72.

Metcalfe, C. R y L. Chalk. 1957. Anatomy of Dicotyledons. Vol. 1. Oxford University Press. Ely Housse, Londres. 1499 pp.

Panshin, A. J. y C. De Zeeuw. 1970. Textbook of wood technology. 3a. ed. McGraw-Hill. Nueva York. 705 pp.

Patel, R. N. 1965. A comparison of the anatomy of the secondary xylem in roots and stems. Holzforschung 19: 72-79.

Roth, I. 1969. Características estructurales de la corteza de árboles tropicales en zonas húmedas. Darwiniana 15: 115-127.

Sass, J. E. 1961. Botanical microtechnique. 3a. ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa. 221 pp.

Smith, A. C. 1940. The American species of Hippocrateaceae. Brittonia 3: 341-555.

Trockenbrodt, M. 1990. Survey and discussion of the terminology used in bark anatomy. IAWA Bull. n.s. 11(2): 141-166.

Aceptado para publicación en abril de 1998.

Acta Botánica Mexicana (1998), 43:23-32

LAS ESPECIES DE *PSILOCYBE* (FUNGI, BASIDIOMYCOTINA, AGARICALES) CONOCIDAS DE JALISCO (MEXICO) Y DESCRIPCION DE DOS NUEVAS PARA LA CIENCIA[1]

GASTON GUZMAN

Instituto de Ecología, A.C.
Apartado postal 63
91000 Xalapa, Veracruz

RESUMEN

Se discuten 11 especies de *Psilocybe* registradas del Estado de Jalisco de las 55 conocidas para México. La cita bibliográfica más antigua sobre Jalisco data de 1973. *Psilocybe coprophila* se registra por primera vez de dos localidades del Municipio de San Sebastián del Oeste. Se describen además dos especies nuevas: *P. villarrealiae* y *P. laurae*, ambas de la Sección *Cordisporae* y por ello con propiedades neurotrópicas. Con éstas son ocho las especies de *Psilocybe* conocidas con dichas propiedades de Jalisco.

ABSTRACT

Eleven species of *Psilocybe* reported from the State of Jalisco of the 55 known from Mexico are discussed. The earliest bibliographic report from Jalisco dates from 1973. *Psilocybe coprophila* is reported for first time from two localites of the County of San Sebastián del Oeste. Moreover, *P. villarrealiae* and *P. laurae* are described as new species; they belong to the Section *Cordisporae*, and consequently present neurotropic properties. With these fungi, the neurotropic species of *Psilocybe* known from Jalisco are eight.

INTRODUCCION

La diversidad de los hongos en México es tan grande, que parece interminable su conocimiento (Guzmán, 1998). Después de la monografía mundial sobre *Psilocybe* (Guzmán, 1983), en donde se consideraron 144 especies en el género, 42 de ellas de México, se han descrito 34 especies adicionales (Guzmán, 1995) y posteriormente otras más. Se conocen actualmente de México 55 especies, cinco de ellas hace poco descritas o citadas de Jalisco y Veracruz (Guzmán et al., en prensa).

En una exploración botánica realizada en 1997 y organizada por el Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, a la región de San Sebastián del Oeste, en

[1] Este trabajo forma parte del Proyecto Ordenamiento de la Vegetación, Flora y Micobiota de los Estados de Jalisco y Colima, de la Universidad de Guadalajara, bajo la dirección del Dr. J. Antonio Vázquez García.

el Estado de Jalisco, el autor, en colaboración con la M. en C. Laura Guzmán-Dávalos, tuvo la oportunidad de recolectar ciertos hongos interesantes. En lo que respecta a los del género *Psilocybe*, unos especímenes resultaron ser nuevos registros para la entidad y otros pertenecen a nuevas especies, hechos que constituyen la base del presente trabajo.

MATERIALES Y METODOS

Se hizo una exhaustiva revisión bibliográfica de los hongos de Jalisco. Los especímenes fúngicos recolectados en la región de San Sebastián del Oeste, Jalisco, después de su herborización y registro, fueron estudiados al microscopio. Para esto último, se efectuaron cortes a navaja de los basidiomas y se montaron en KOH a 5%, azul-algodón en lactofenol, rojo congo o solución de Melzer, según los requerimientos anatómicos. Los colores del basidioma se anotaron siguiendo la guía de Methuen (Kornerup y Wanscher, 1989).

LAS ESPECIES DE *PSILOCYBE* EN JALISCO

Son 11 las especies del género *Psilocybe* que se conocen del Estado de Jalisco, de las cuales Guzmán-Dávalos y Fragoza-Díaz (1994) consideraron nueve. En el Cuadro 1 se presentan tales especies, con las referencias bibliográficas correspondientes. Es interesante observar, que la referencia más antigua que registra especies de *Psilocybe* es de apenas hace 25 años: Guzmán y García-Saucedo (1973). Las especies de *Psilocybe* de Jalisco se adscriben a las siguientes secciones en el género: *Coprophilae* (*P. coprophila*), *Cordisporae* (*P. caerulescens* y *P. cordispora*), *Cubensae* (*P. cubensis* y *P. subcubensis*), *Merdariae* (*P. pegleriana*), *Mexicanae* (*P. galindoi*, *P. jaliscana* y *P. mexicana*), *Pratensae* (*P. inquilina*) y *Zapotecorum* (*P. zapotecorum*). Las especies de las secciones *Cordisporae*, *Cubensae*, *Mexicanae* y *Zapotecorum* tienen propiedades neurotrópicas, debido a sus características organolépticas y el manchado de color azul-verdoso de sus basidiomas, como lo ha observado el autor en el género (Guzmán, 1983). Dichas especies suman ocho, de las cuales *P. cubensis* y *P. subcubensis* son las más comunes, sobre todo la primera que procede de aproximadamente 10 localidades. Ambas crecen sobre estiércol vacuno o equino, en potreros de zonas tropicales y/o subtropicales. Por otra parte, *P. coprophila* se conoce de más de cinco localidades y se señala ahora por primera vez de otras dos más (véase más adelante). *P. mexicana* es común en el suelo de praderas subtropicales con pastos rasantes y con fuerte influencia de ganado equino. *P. jaliscana* y *P. galindoi* se conocen sobre humus en bosques mesófilos de montaña o de pino-encino muy húmedos. *P. caerulescens*, *P. cordispora* y *P. zapotecorum* crecen en los mismos bosques, pero directamente sobre suelo arcilloso recién removido y sin vegetación herbácea. *P. inquilina* es terrícola y solamente se conoce de un bosque subtropical xerófilo. Finalmente, *P. pegleriana*, que originalmente fue citada como *P. merdaria* (Fr.) Ricken de Jalisco, del Ingenio de Tamazula (Guzmán et al., 1977) y luego como *P. pseudobullacea* (Petch) Pegler (Guzmán, 1983; Guzmán et al., en prensa) de la misma localidad y del Estado de Veracruz, crece sobre bagazo de caña de azúcar.

Cuadro 1. Las especies de *Psilocybe* conocidas de Jalisco.

* *P. caerulescens* Murrill
(Guzmán et al., 1988)
P. coprophila (Bull.: Fr.) P. Kumm.
(Fierros y Guzmán-Dávalos, 1995; Guzmán, 1983; Guzmán y García-Saucedo, 1973; Guzmán et al., 1977; Guzmán-Dávalos y Nieves, 1984; Guzmán-Dávalos et al., 1983; Rodríguez et al., 1994; Santana-Michel et al., 1987; Téllez et al., 1988)
* *P. cordispora* R. Heim
(Guzmán et al., 1988)
* *P. cubensis* (Earle) Singer
(Guzmán, 1982, 1983; Guzmán et al., 1979, 1988; Guzmán-Dávalos, 1992; Guzmán-Dávalos et al., 1983; Guzmán-Dávalos y Nieves, 1984; Nieves, 1985; Rodríguez et al., 1994)
* *P. galindoi* Guzmán
(Guzmán, 1978, 1983; Guzmán et al., 1988; Guzmán-Dávalos et al., 1983)
P. inquilina (Fr. : Fr.) Bres.
(Guzmán, 1995)
* *P. jaliscana* Guzmán
(Guzmán et al., 1998)
* *P. mexicana* R. Heim
(Guzmán, 1978, 1983; Guzmán et al., 1979, 1988; Guzmán-Dávalos et al., 1983; Guzmán-Dávalos y Nieves, 1984; Nieves, 1985)
P. pegleriana Guzmán
(= *P. pseudobullacea* (Petch) Pegler sensu Guzmán, 1983)
(Guzmán, 1983; Guzmán et al., 1977, 1979, 1998)
* *P. subcubensis* Guzmán
(Guzmán, 1978, 1983; Guzmán et al., 1979, 1988; Guzmán-Dávalos et al., 1983)
* *P. zapotecorum* R. Heim emend. Guzmán
(Guzmán et al., 1988; Guzmán-Dávalos y Nieves, 1984; González-Villarreal y Pérez de la Rosa, 1987)

* Especies con propiedades neurotrópicas

NUEVAS LOCALIDADES PARA *PSILOCYBE COPROPHILA*

Este hongo tiene amplia distribución por desarrollarse sobre diversos tipos de estiércol, principalmente equino y vacuno, en una amplia gama de variantes climáticas. Se ha citado de Jalisco (véase Cuadro 1) de numerosas localidades, pero no se conocía del Municipio de San Sebastián del Oeste, en donde se encontró en dos sitios, que se señalan aquí como nuevos registros para la especie: 1) camino San Sebastián del Oeste a La Bufa, 5 km de San Sebastián del Oeste, julio 12, 1997, *Guzmán 32010* (IBUG, XAL) y 2) camino San Sebastián a La Bulera, La Mesa, julio 13, 1997, *Guzmán 32041* (IBUG, XAL).

DESCRIPCION DE ESPECIES NUEVAS

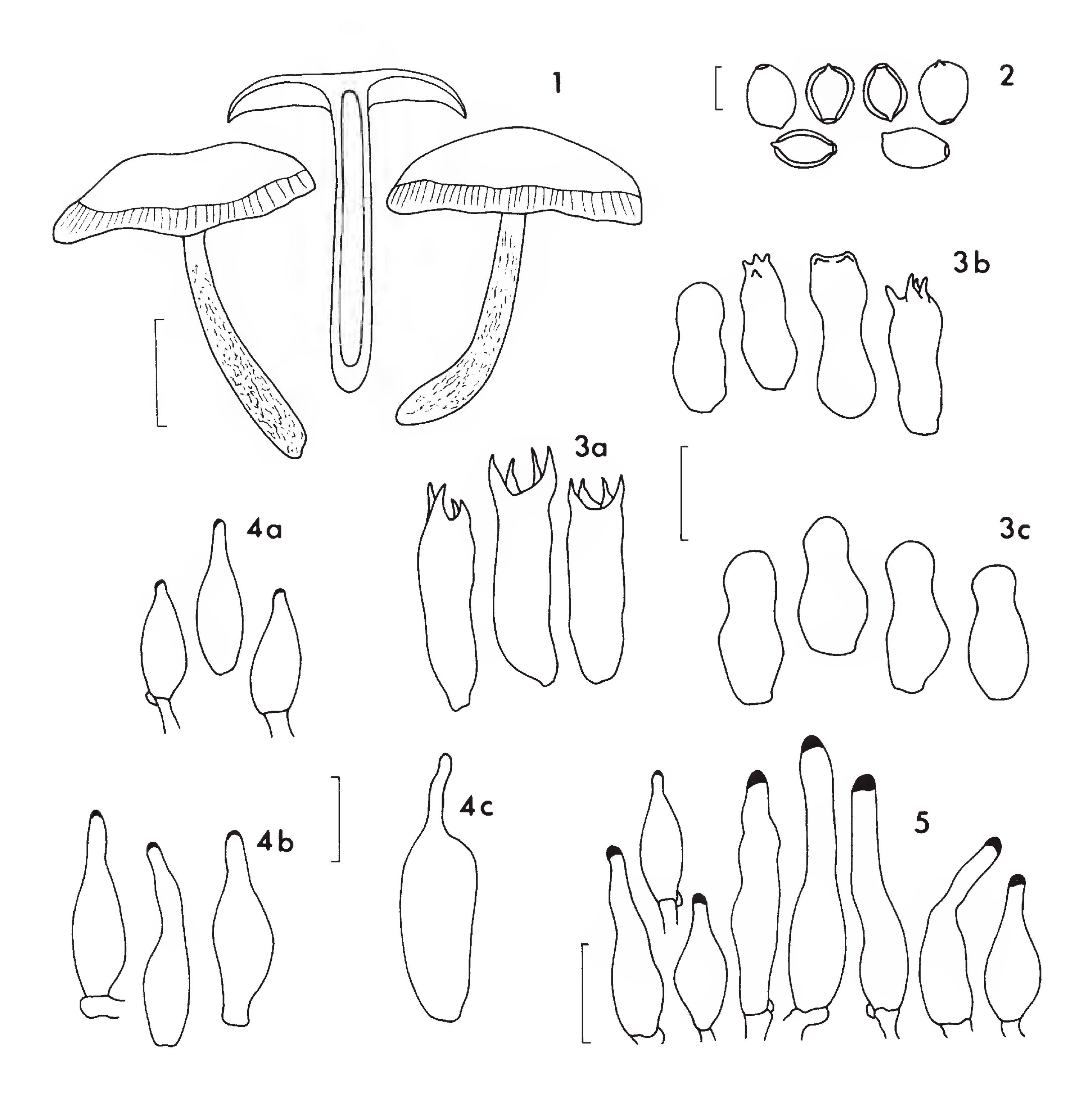
Psilocybe villarrealiae Guzmán, sp. nov. Figs. 1-5.

Pileus 40-50 mm latus, convexus vel inaequaliter planus, vel subumbilicatus, laevis, hygrophanus, ochraceus vel albidus, subcaeruleus. Lamellae adnatae vel subsinuatae,

fuscoviolaceae, ad margines albidae vel concolores. Stipes 50-60 x 4-7 mm, subsquamigerus, ochraceus vel rufobrunneus vel albidus, celeriter subcaeruleus vel fuscus. Caro albida vel lutescens, subcaerulea. Sporae (5.5-)6.5-7.5(-8)(-9) x (4.5-)5-6 µm, frontaliter subrhombicae, lateraliter subellipsoideae. Pleurocystidia 12-29(-32) x (5-)6-7(-8) µm, hyalina, subcommunia. Cheilocystidia (13-)(16-)19-25(-28) x (4-)5-6(-7.5) µm, hyalina, communia. Pilepellis subgelatinosa. Hyphae fibulatae. Ad terra argillacea, in silva subtropica. Mexico, prope Jalisco, San Sebastián del Oeste, legit Guzmán 32009, holotypus XAL (isotypus IBUG).

Píleo de 40-50 mm de diámetro, convexo a irregularmente plano o algo umbilicado, con borde irregularmente ondulado o sublobulado, superficie lisa, con el margen finamente estriado a surcado en seco, intensamente higrófano, amarillo-pardusco brillante (4A4) a blanquecino-plateado opaco (3A2 o 22BI), con manchas irregulares azul-verdosas (25E5 o 25E7), a de color café obscuro (30F3) o con el margen verde obscuro (IE8-IF8); en seco es amarillento-pardusco opaco con tonos verdosos (4C6-4B5). Láminas adheridas en ángulo recto o un poco sinuadas, de color café-morado (9F5) o café-violáceo (13F5), con los bordes concoloros o blanquecinos. Estípite de 50-60 x 4-7 mm, central, uniforme en grosor o un poco bulboso, hueco, médula a veces rellena de micelio blanco; superficie amarillenta-pardusca clara (4A3), de color carne (5A2) o parda-rojiza (7A4), finamente cubierta de pequeñas escamas blanquecinas, con micelio algodonoso blanco en la base; toda la superficie queda blanquecina-plateada como el píleo; en seco se conserva de color café-rojizo obscuro (7E5-7F5) o café-negruzco (9F4); se mancha intensamente de verde moho (ID8) o se obscurece irregularmente de color café-rojizo (9F5). Velo ausente. Contexto blanquecino en el píleo y estípite o amarillento (4A4) en la base del pie, con olor y sabor farináceos, algo agrios; se mancha fácilmente de azul-verdoso (25E5).

Esporas de (5.5-)6.5-7.5(-8)(-9) x (4.5-)5-6 µm, subrómbicas o algo ovoides en vista frontal o subelípticas en perfil, con pared semigruesa de hasta 1.5 µm de grosor, lisa y de color café-amarillento, con poro germinal ancho en un extremo y un corto apículo en el opuesto. Basidios de 15-28 x 6-7 µm, tetraspóricos, hialinos, ventricosos, a veces claviformes, generalmente con una constricción central. Se observaron basidiolos de 12.5-17 x 5-6.5 µm (Fig. 3c), con una aguda constricción central, imitando un tipo especial de pleurocistidios. Pleurocistidios de 12-29(-32) x (5-)6-7(-8) µm, comunes, hialinos, de pared delgada, ventricoso-rostrados, con el ápice agudo y generalmente incrustado con material refringente; algunos pleurocistidios presentan cuello más o menos largo, de 2-3 µm longitud (Fig. 4b) y otros, muy escasos, de hasta 7 µm de longitud (Fig. 4c), en ambos casos con el cuello no mayor de 2 µm de diámetro. Queilocistidios de (13-)(16-)19-25(-28) x (4-)5-6(-7.5) µm, muy abundantes, hialinos, de pared delgada, ventricoso-rostrados (como los pleurocistidios) o subcilíndrico-sublageniformes, a veces submoniliformes, con un cuello de hasta 10 µm de longitud, por 2 µm de grosor y con el ápice ligeramente incrustado y refringente. Subhimenio subcelular, con elementos de 3-9 µm de diámetro, de pared delgada, hialinos y con incrustaciones de color café-amarillo en la pared. Trama regular, con hifas de (2-)4-18 µm de grosor, hialinas o amarillentas. Película del píleo subgelatinosa, con hifas de 1.5-2.5 µm de grosor, postradas, hialinas a amarillentas. Hipodermio con hifas de 4-6 µm de diámetro, de color café-amarillento. Fíbulas comunes.



Figs. 1-5. *Psilocybe villarrealiae*. 1: basidiomas; 2: esporas; 3a: basidios adultos; 3b: basidios jóvenes; 3c: basidiolos; 4a: pleurocistidios normales; 4b: pleurocistidios con cuello corto; 4c: pleurocistidio con cuello largo; 5: queilocistidios. Escala 20 mm en 1, 4 µm en 2 y 9 µm en 3-5.

Holotipo: México, Jalisco, Municipio de San Sebastián del Oeste, camino San Sebastián del Oeste a La Bufa, 5 km de San Sebastián del Oeste, alt. 1300 m, 12.VII.1997, *G. Guzmán 32009* (XAL) (isotipo en IBUG).

Hábitat y distribución: Gregario en suelo arcilloso y pedregoso, de color café-anaranjado-grisáceo, desprovisto de vegetación, a la orilla del camino, en un bosque mesófilo de montaña. Solamente conocido de la localidad típica. Convive con *P. laurae*, el cual fue encontrado a una distancia aproximada de 6 m (véase la discusión de *P. laurae*).

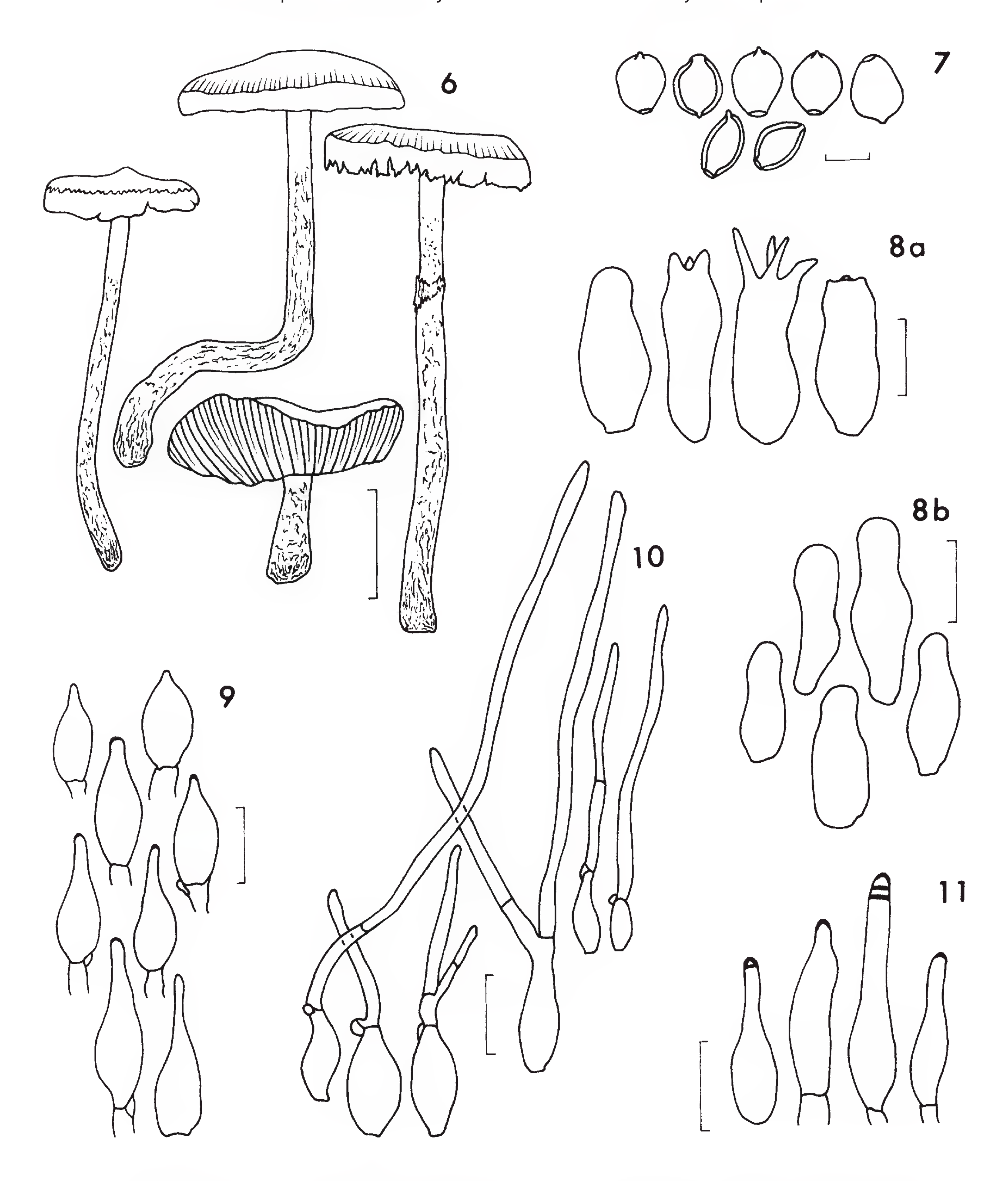
Discusión: Este hongo pertenece a la Sección *Cordisporae* Guzmán (Guzmán, 1983), por la forma de las esporas y el carácter cerulescente del basidioma. Es seguro que presente propiedades neurotrópicas, debido a que todas las especies de dicha sección las tienen. Por el color blanquecino del basidioma en la fase adulta y la esbeltez del mismo, semeja a *P. caerulescens* var. *albida* R. Heim (Heim et al., 1965-1966), hongo que fue considerado como sinónimo de *P. caerulescens* Murrill var. *caerulescens* por Guzmán (1983), por su amplia variabilidad en el color. *P. villarrealiae* se distingue de la especie de Murrill, por la ausencia de pleurocistidios en esta última. *P. wrightii* Guzmán, que solamente se conoce de la Provincia de Tucumán, Argentina, es otra especie relacionada, pero se diferencia por la forma de sus pleurocistidios, los cuales tienen ápice globoso, sin prolongación filamentosa y con cuello de 3-4 µm de grosor (Guzmán, 1983). Compárese con *P. laurae* con el cual es afín.

El nombre de la especie se dedica como homenaje, a la Profesora Luz María Villarreal de Puga, insigne maestra de la Universidad de Guadalajara y por los apoyos que siempre ha otorgado al autor en sus investigaciones.

Psilocybe laurae Guzmán, sp. nov. Figs. 6-11.

A *Psilocybe villarrealiae* Guzmán differt pleurocystidiis cum longo (10-115 µm) collo, subannulo in stipite et papilla in pileo praesentibus. Ad terra argillacea, in silva subtropica. Mexico, prope Jalisco, San Sebastián del Oeste, legit Guzmán 32011, holotypus XAL (isotypus IBUG).

Píleo de 30-50 mm de diámetro, convexo a plano o ligeramente cóncavo, a veces umbonado con una aguda, pero corta papila, liso a finamente estriado en el margen, con el borde entero, lobulado o desgarrado; superficie higrófana, amarillenta-grisácea (4C4) irregularmente o amarillento-anaranjada (4A5-4A6); pasa rápidamente a blanquecino-grisácea (4A2 o 4B3); se mancha fácil e intensamente de verde-azuloso (26A4 o 25E8); en seco se presenta de color beige (4A5-4B5) con el margen negruzco. Láminas sinuadas, de color café-morado (9F5) o café-violáceo (13F5), con los bordes blanquecinos. Estípite de (20-)60-95 x 4-6(-8) mm, central, uniforme en grosor, a veces subbulboso, hueco, cubierto de mechas o escamas blancas o blanquecinas, principalmente hacia la base; amarillo-anaranjado (4A3) a anaranjado-pardusco (5A7) o de color café-ladrillo (6C8); se mancha fácil e intensamente de verde-azuloso claro a obscuro (26E8 a 26F8); en seco es de color café-rojizo-negruzco (12F6-12F5) o casi negro. Velo aracnoide, blanco y mal definido en los estados adultos, pero forma un pseudoanillo escamoso en la parte apical del estípite.



Figs. 6-11. *Psilocybe laurae*. 6: basidiomas; 7: esporas; 8a: basidios; 8b: basidiolos; 9: pleurocistidios del tipo 1; 10: pleurocistidios del tipo 2; 11: queilocistidios. Escala 20 mm en 6, 4 µm en 7 y 9 µm en 7-11.

Contexto de consistencia fibroso-elástica y blanquecino en el píleo a subcartilaginoso y amarillento (4A3) en el estípite. Olor y sabor farináceo. Esporada (observada sobre el pseudoanillo) de color café-violáceo (11F8).

Esporas de 6.5-7.5(-8) x 5-6(-6.5) µm, subrómbicas o ligeramente ovoides en vista frontal, subelipsoides de perfil, con pared semigruesa, de hasta 1.5 µm de grosor, lisa y de color café-amarillento, con poro germinal ancho en un extremo y un apículo en otro. Basidios de 20-26 x 5-6(-7) µm, tetraspóricos, hialinos, ventricosos o claviformes y con una constricción central; con basidiolos (Fig. 8b) de 15-21 x 6-8 µm, ventricosos con una constricción media o casi apical, imitando pequeños pleurocistidios con cabeza globosa. Pleurocistidios de dos tipos, a saber: 1) de 12-18(-23) x (4-)5-6(-7) µm (Fig. 9), hialinos, de pared delgada, ventricoso-rostrados, con el ápice agudo y corto, o sublageniformes con cuello corto, no mayor de 4 µm de longitud y con incrustaciones refringentes en el ápice y 2) de (22-)31-126 x (4.5-)6-7 µm (Fig. 10), hialinos, de pared delgada, lageniformes, con un largo cuello de 10-115 x 2 µm, flexuoso, con una o dos tabicaciones y con una fíbula en la base del mismo; se presentan en forma abundante únicamente hacia el margen del píleo, en donde también están los del tipo 1. Queilocistidios de (13-)17-21(-24) x (5-)6-7(-8.5) µm, abundantes, hialinos, de pared delgada, ventricoso-subcilíndricos o sublageniformes, con cuello corto a moderadamente largo, de 2 µm de ancho y con incrustaciones refringentes en el ápice, a veces en forma de bandas. Subhimenio subcelular, con elementos de 3-8 µm de diámetro, de pared delgada, hialinos y con incrustaciones de color café-amarillento a ámbar. Trama regular, con hifas de 3-20 µm de diámetro, hialinas a amarillentas. Película del píleo subgelatinosa, con hifas de 1-2 µm de diámetro, hialinas. Hipodermio con hifas de 3-4 µm de diámetro, hialinas a amarillentas. Fíbulas comunes.

Holotipo: México, Jalisco, Municipio de San Sebastián del Oeste, camino San Sebastián del Oeste a La Bufa, 5 km de San Sebastián del Oeste, alt. 1300 m, 12.VII.1997, *G. Guzmán 32011* (XAL) (isotipo en IBUG).

Hábitat y distribución: en el mismo hábitat y con la misma distribución que *P. villarrealiae* (véase éste).

Discusión: *Psilocybe laurae* es muy afín a *P. villarrealiae*, pero se diferencia por los pleurocistidios con el cuello largo, por la papila del píleo y el pseudoanillo del estípite, ausentes en aquella especie. Los pleurocistidios con las prolongaciones tan largas y cilíndricas, tabicadas y fibuladas en la base, son únicos en el género *Psilocybe*. Ninguna de las especies conocidas presenta tales estructuras (Guzmán, 1983; 1995), no así en otros géneros. Guzmán et al. (1997) observaron tales prolongaciones extremadamente largas y cilíndricas en los queilocistidios de *Lentinula novaezelandiae* (Stév.) Pegler, y Hilber (1982, p. 356, pl. 82) en los pleurocistidios de *Pleurotus opuntiae* (Dur. & Lév.) Sacc.; en ambos casos con una fíbula en la base del filamento o a veces únicamente con tabiques en el filamento. Sin embargo, las observaciones de Guzmán et al. (1997) en la citada *Lentinula novaezelandiae*, fueron hechas únicamente en basidiomas obtenidas por cultivo, no así en el material silvestre del tipo, que carece de tales cistidios con las prolongaciones cilíndricas y parece que así ocurre con el *Pleurotus opuntiae* de Hilber. Será necesario efectuar estudios sobre el desarrollo del basidioma de *Psilocybe laurae*, a través de las cepas que

se puedan obtener, y compararlos con los estudios que se hagan con cepas de *P. villarrealiae*, e incluso con las de *P. wrightii* discutido en *P. villarrealiae*.

La población de basidiomas estudiada de *P. laurae* consistió de cinco fructificaciones y crecía a una distancia aproximada de 6 m de la de *P. villarrealiae* formada por dos basidiomas. En todos los casos los basidiomas eran adultos.

El nombre de la especie está dedicado a la Maestra en Ciencias Laura Guzmán-Dávalos, Directora del Departamento de Botánica y Zoología de la Universidad de Guadalajara, en reconocimiento a su destacada dedicación a la micología.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Dr. J. Antonio Vázquez García, Director del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara, por haberlo invitado a formar parte del proyecto sobre la vegetación, flora y micobiota de Jalisco y Colima, lo que le dió la oportunidad de explorar la región de San Sebastián del Oeste. También reconoce a Fidel Tapia, del Instituto de Ecología, A.C. y a Laura Guzmán-Dávalos, de la Universidad de Guadalajara, por haber revisado críticamente el presente artículo. A L. Guzmán-Dávalos se le agradece asimismo su colaboración y apoyo en el trabajo de campo. Florencia Ramírez-Guillén del Instituto de Ecología, A.C., colaboró en las observaciones microscópicas. Juan Lara Carmona y María Eugenia Ramírez, del citado instituto, apoyaron al autor en diversas tareas de la presente contribución. A todas estas personas se les manifiestan las gracias.

LITERATURA CITADA

Fierros, M. de la L. y L. Guzmán-Dávalos. 1995. Inventario preliminar de los hongos macroscópicos de la Sierra de Quila, Jalisco, México. Bol. IBUG 3: 129-142.

González-Villarreal, L. M. y J. A. Pérez de la Rosa. 1987. Guía de la excursión botánica al Nevado de Colima, Jalisco. In: Guías de Excursiones Botánicas en México VIII. X Congreso Mexicano de Botánica. Guadalajara. pp. 101-139.

Guzmán, G. 1978. Further investigations of the Mexican hallucinogenic mushrooms with descriptions of new taxa and critical observations on additional taxa. Nova Hedwigia 29. Cramer. Lehre. pp. 625-664.

Guzmán, G. 1982. Nuevos datos sobre el género *Psilocybe* y descripción de una nueva especie en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 17: 89-94.

Guzmán, G. 1983. The genus *Psilocybe*. Beih. Nova Hedwigia 74. Cramer, Vaduz. 439 pp. + 40 láms.

Guzmán, G. 1995. Supplement to the monograph of the genus *Psilocybe*. In: Petrini, O. y E. Horak (eds.), Taxonomic monographs of Agaricales. Bibl. Mycol. 159. Cramer. Berlín. pp. 91-141.

Guzmán, G. 1998. Inventorying the fungi in Mexico. Biodiversity and Conservation 7: 369-384.

Guzmán, G. y D. A. García-Saucedo. 1973. Macromicetos del Estado de Jalisco, I. Consideraciones generales y distribución de las especies conocidas. Bol. Soc. Mex. Mic. 7: 129-143.

Guzmán, G., L. Montoya y V. M. Bandala. 1988. Nuevos registros de los hongos alucinógenos del género *Psilocybe* en México y análisis de la distribución de las especies conocidas. Rev. Mex. Mic. 4: 255-265.

Guzmán, G., D. Salmones y F. Tapia. 1997. *Lentinula boryana*: morphological variations, taxonomic position, distribution and relationships with *Lentinula edodes* and related species. Rep. Tottori Mycol. Inst. 35: 1-28.

Guzmán, G., F. Tapia, P. Navarro y F. Ramírez-Guillén. New species and new records of *Psilocybe* from Spain, U.S.A. and Mexico. Cript. Mycol. (en prensa).

Guzmán, G., L. Varela y J. Pérez-Ortiz. 1977. Las especies no alucinantes del género *Psilocybe* conocidas en México. Bol. Soc. Mex. Mic. 11: 23-33.

Guzmán, G., R. Vázquez y A. López. 1979. Distribución de las especies del género *Psilocybe* en México y descripción de una nueva especie. Bol. Soc. Mex. Mic. 13: 173-186.

Guzmán-Dávalos, L. 1992. Hongos macroscópicos de Jalisco: logros y perspectivas. Tiempos de Ciencia (Univ. de Guadalajara) 27: 55-59.

Guzmán-Dávalos, L. y G. Fragoza-Díaz. 1994. Los hongos registrados del Estado de Jalisco. Bol. IBUG 2: 109-160.

Guzmán-Dávalos, L. y G. Nieves. 1984. Hongos del Estado de Jalisco, III. Bol. Inst. Bot. Univ. Guadalajara 5 (10): 21-34.

Guzmán-Dávalos, L., G. Nieves y G. Guzmán. 1983. Hongos del Estado de Jalisco, II. Especímenes depositados en el Herbario ENCB, 1a. parte. Bol. Soc. Mex. Mic. 18: 165-181.

Heim, R., R. Cailleux, R. G. Wasson y P. Thévernard. 1965-1966. Nouvelles investigations sur les champignons hallucinogènes. Arch. Mus. Nat. d'Hist. Nat. 9: 111-220, + 11 láms.

Hilber, O. 1982. Die gattung *Pleurotus*. Bibl. Mycol. 87. Cramer, Vaduz. 448 p. + 25 láms.

Kornerup, A. y J. H. Wanscher. 1989. Methuen handbook of colour. 3ra. ed., Methuen. Londres. 252 pp.

Nieves, G. 1985. Contribución al conocimiento de los macromicetos del bosque La Primavera, Zapopan, Jalisco. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara. Guadalajara. 74 pp.

Rodríguez. O., M. Garza y L. Guzmán-Dávalos. 1994. Inventario preliminar de los hongos del volcán de Tequila, Estado de Jalisco. Rev. Mex. Mic. 10: 103-111.

Santana-Michel, F. J., H. J. Arreola-Nava y L. Scheinvar. 1987. Guía de excursión botánica a Lagos de Moreno y Ojuelos. In: Guías de Excursiones Botánicas en México VIII. X Congreso Mexicano de Botánica. Guadalajara. pp. 49-74.

Téllez, C., L. Guzmán-Dávalos y G. Guzmán. 1988. Contribución al conocimiento de los hongos de la Reserva de la Biósfera de la Sierra de Manantlán, Jalisco. Rev. Mex. Mic. 4: 123-130.

Aceptado para publicación en marzo de 1998.

Acta Botánica Mexicana (1998), 43:33-56

ESTUDIO ANATOMICO COMPARATIVO DE LA LAMINA FOLIAR DE *ERAGROSTIS* (POACEAE: CHLORIDOIDEAE) DE MEXICO

Maricela Gomez Sanchez

Escuela de Biología
Facultad de Ciencias Naturales
Universidad Autónoma de Querétaro
Cerro de las Campanas s/n
76010 Querétaro, Qro.

y

Stephen D. Koch

Especialidad en Botánica
Instituto de Recursos Naturales
Colegio de Postgraduados
56230 Montecillo, Edo. de México

RESUMEN

Se comparan anatómicamente 41 especies mexicanas de *Eragrostis*. Con base en la estructura de la epidermis abaxial en vista superficial y la estructura interna vista en sección transversal de la lámina foliar, se ubican las especies estudiadas en diez grupos, uno de ellos dividido en tres subgrupos. Se encontraron diferencias sustantivas en la presencia de papilas; forma de estomas, micropelos y cuerpos de sílice; posición de los haces vasculares; presencia de una extensión adaxial de la vaina externa de los haces vasculares; distribución del esclerénquima abaxial y adaxial costal; distribución del esclerénquima abaxial intercostal; arreglo de las células buliformes e incoloras; y forma, arreglo y disposición del clorénquima, entre otras. *Eragrostis obtusiflora* y *E. spicata* son especies tan distintas entre las estudiadas que su ubicación genérica es dudosa.

ABSTRACT

Forty-one Mexican species of *Eragrostis* are compared anatomically. On the basis of the structure of the abaxial epidermis as seen in surface view and the inner structure as seen in cross section of the leaf blade, ten groups are recognized, one with three subgroups. Important differences were found in the presence of papillae; shape of the stomata, microhairs, and silica bodies; position of the vascular bundles; shape of the outer bundle sheath; presence of an adaxial extension of the outer bundle sheath; distribution of the costal abaxial and adaxial sclerenchyma; distribution of the intercostal abaxial sclerenchyma; distribution of the bulliform and colorless cells; and the arrangement and distribution of the chlorenchyma cells. *Eragrostis obtusiflora* and *E. spicata* are so distinctive among the species studied that their inclusion in *Eragrostis* is uncertain.

INTRODUCCION

Eragrostis Wolf (Chloridoideae: Eragrostideae) es uno de los géneros más diversos de la familia Poaceae. Comprende alrededor de 350 especies (Clayton y Renvoize, 1986) con una distribución mundial en las regiones tropicales y templadas y con su centro de diversidad en el sur de Africa (Harvey, 1948; Koch, 1978; Renvoize, 1983).

Este género, además de ser muy amplio, taxonómicamente es complejo y carece de una clasificación subgenérica que facilite su estudio. Todas las que se han presentado (Bentham, 1870; Clayton y Renvoize, 1986; Pilger, 1956; y otras) se basan en la morfología externa de la espiguilla y su manera de desarticularse. El resultado es que todas son similares e incluyen a más de la mitad de las especies en una sola sección (secc. *Eragrostis*, antes *Pteroessa* Doell) con una distribución mundial. Las demás se encuentran en varias secciones, típicamente con pocos componentes y de distribución más restringida.

Existen algunos trabajos que mencionan brevemente ciertos caracteres anatómicos del género (Brown, 1977; Ellis, 1977 y 1987; Koch, 1974; Ohoto-Omana, 1983; Palmer et al., 1985; Roy, 1964; Watson y Dallwitz, 1992), pero estas observaciones son fragmentarias y aisladas. Así, no existe en la literatura algún trabajo que exponga descriptiva y comparativamente la anatomía foliar de *Eragrostis* y sus especies.

En esta contribución se estudió la anatomía de la lámina foliar como herramienta adicional a la morfología externa, para ver si es factible usar tales caracteres para establecer agrupaciones y parentescos entre las más de 40 especies de *Eragrostis* de México, sobre todo aquellas ubicadas en la sección *Eragrostis*.

MATERIALES Y METODOS

Se elaboraron preparaciones anatómicas de epidermis abaxial en vista superficial y de la estructura interna vista en sección transversal, de dos o más especímenes de herbario de cada una de las 41 especies estudiadas (Apéndice). Se seleccionaron láminas basales maduras y, de su parte media, se tomó un fragmento de 1 cm de largo aproximadamente.

Para la preparación de la epidermis abaxial, se pusieron las muestras en hipoclorito de sodio a 6% (blanqueador comercial para uso doméstico) para ablandar el mesófilo y aclarar los tejidos; el tiempo de sumersión varió de 5 a 30 minutos, dependiendo de la consistencia de la lámina. Después de lavar la muestra en agua, se colocó sobre vidrio con la epidermis abaxial hacia abajo y se hizo un raspado directo con una navaja de afeitar bajo el estereomicroscopio, para separar la epidermis adaxial y los demás tejidos. La epidermis abaxial aislada se montó en jalea glicerinada, sin tinción, y con la superficie externa hacia arriba. La epidermis adaxial no se aisló debido a la presencia de surcos.

En el caso de las secciones transversales, las muestras se rehidrataron hirviéndolas en agua hasta 3 minutos. Se realizaron cortes manuales con una navaja de afeitar bajo el estereomicroscopio para obtener secciones tan finas y completas como fuese posible. Para aclarar los tejidos, se pusieron en hipoclorito de sodio (6%) durante 5 a 30 minutos. Se seleccionaron los mejores, se lavaron en agua, y se montaron en jalea glicerinada, sin tinción.

Los dibujos se elaboraron por observación directa en el microscopio compuesto o con ayuda de un microproyector. En el caso de la epidermis, están orientados de tal forma que el eje longitudinal de la lámina foliar aparece en posición horizontal en la ilustración, y la punta de la hoja hacia la derecha.

Se siguió la terminología de Ellis (1976, 1979) con algunas modificaciones.

El número de los taxa tratados aquí difiere del señalado por Beetle (1987), ya que no se consideraron las subespecies y variedades. También se eliminaron algunos sinónimos y aquellas especies que sólo se encuentran cultivadas.

RESULTADOS Y DISCUSION

La anatomía de la lámina foliar es útil, sobre todo en sección transversal, para lograr una clasificación de las especies mexicanas del género *Eragrostis* (incluso aquellas de la sección *Eragrostis*). El arreglo así obtenido está dado en diez grupos y uno de ellos está dividido en tres subgrupos (Cuadro 1). Esta disposición subgenérica se basa en caracteres anatómicos de la epidermis abaxial (Cuadro 2) y de la sección transversal (Cuadros 3 y 4) de la lámina foliar, los cuales se ilustran en las figuras 1-24.

Cuadro 1. Agrupación de las especies de *Eragrostis* de México de acuerdo con la anatomía foliar.

GRUPO I	GRUPO II	*E. tephrosanthos*
Subgrupo A	*E. glomerata*	*E. pringlei*
E. acutiflora		*E. cilianensis*
E. secundiflora	GRUPO III	*E. barrelieri*
E. elliottii	*E. sessilispica*	
E. maypurensis		GRUPO VI
E. spectabilis	GRUPO IV	*E. hypnoides*
E. simpliciflora	*E. hirta*	*E. contrerasii*
E. silveana	*E. erosa*	
E. curtipedicellata	*E. hirsuta*	GRUPO VII
E. plumbea	*E. intermedia*	*E. reptans*
E. bahiensis	*E. guatemalensis*	
E. yucatana	*E. lugens*	GRUPO VIII
	E. palmeri	*E. spicata*
Subgrupo B	*E. prolifera*	
E. ciliata	*E. excelsa*	GRUPO IX
E. viscosa	*E. curvula*	*E. obtusiflora*
E. tenella		
	GRUPO V	GRUPO X
Subgrupo C	*E. mexicana*	*E. swallenii*
E. atrovirens	*E. pectinacea*	*E. tenuifolia*
	E. pilosa	

El grupo I incluye 15 especies en tres subgrupos, las cuales son muy similares entre sí. El carácter más destacado que las une es el ensanchamiento de dos de las células de la vaina externa del haz y la reducción en tamaño de las dos células que se orientan hacia la cara abaxial de la lámina y que están entre las ensanchadas. Esto permite la forma triangular de la vaina en los haces vasculares secundarios (Figs. 13-15). La epidermis es igual entre todos los componentes de los tres subgrupos, a excepción de *E. silveana* (Figs. 1-3).

El subgrupo A lo integran 11 especies, que se caracterizan por la existencia de una extensión adaxial de la vaina externa del haz; las células de parénquima por lo general faltan, o de estar presentes, son 1 ó 2 debajo de las células buliformes, el esclerénquima abaxial y adaxial se distribuye en trabas y las células del clorénquima son de forma alargada (Cuadro 4, Fig. 13). Entre las especies de este subgrupo A, *Eragrostis silveana* es excepcional ya que muestra algunos cuerpos de sílice en forma de cruz (Fig. 1); fuera de ello, es muy similar a las demás, sobre todo a *E. spectabilis* (Fig. 2) y a *E. curtipedicellata* (Fig. 3). Lo anterior apoya la hipótesis de que *E. silveana* es producto de hibridación entre los dos últimos taxa mencionados (Harvey, 1975).

Las especies del subgrupo B se distinguen por carecer de una extensión adaxial de la vaina externa del haz y de células incoloras, por tener el esclerénquima adaxial en trabas sobre los haces vasculares primarios y en pequeñas hebras sobre los haces vasculares secundarios, así como por tener las células del clorénquima alargadas (Cuadro 4; Fig. 14). *Eragrostis atrovirens* define el subgrupo C; éste se diferencia del subgrupo A por la ausencia de células incoloras y del B por la distribución del esclerénquima adaxial en trabas solamente. Asimismo, difiere de A y B, porque en el clorénquima unas células son alargadas y aquellas que están debajo de las células buliformes, son grandes y redondas (Cuadro 4; Fig. 15).

Atendiendo a la morfología externa, estas especies del grupo I también son muy similares entre sí. Harvey (1948) las ubica en las subsecciones *Spectabilis* y *Oxylepides* de la sección *Eueragrostis* (sic).

El grupo II está representado por *E. glomerata*, en la cual las regiones costal e intercostal de la epidermis no se distinguen claramente, las células largas son mucho más largas que anchas, los cuerpos de sílice son solamente en forma de pesa, los micropelos bicelulares están ausentes y las células cortas costales se encuentran en pares o hileras, mientras que las intercostales faltan (Fig. 4); su estructura interna también es única. La mayor parte del clorénquima está dispuesto en forma irregular y sus células son de forma y tamaño variables. Hay poco desarrollo de esclerénquima abaxial y adaxial y sus células tienen paredes delgadas (Fig. 16).

En función de su hábitat acuático, esta especie tiene hojas muy suaves, lo que dificultó la obtención de las preparaciones anatómicas y el montaje de las mismas. Por ello, y por la escasez de colectas de México, no fue posible contar con más especímenes disponibles y en buenas condiciones.

Eragrostis sessilispica es el único integrante del grupo III. La planta tiene en su epidermis abundantes ganchos y los cuerpos de sílice son escasos (Fig. 5). En su estructura interna los haces vasculares terciarios siempre están presentes alternando con los primarios y secundarios. La vaina externa del haz tiene forma de herradura en algunos haces vasculares; el esclerénquima es copioso y en la cara adaxial las trabas toman forma de "T". Las células buliformes se presentan en dos grupos por cada surco adaxial (Fig. 17).

Cuadro 2. Comparación de los caracteres diferenciales de epidermis abaxial, en los grupos de especies de *Eragrostis*. Guión = ambos estados de carácter presentes en la misma especie. Coma = ambos estados de carácter presentes en el grupo pero en diferentes especies. B=D = célula basal casi igual a la distal. B>D = célula basal más larga que la distal.

	GRUPOS									
Carácter	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Forma de estomas	elíptica-rómbica	elíptica	elíptica	elíptica-rómbica	elíptica-rómbica	elíptica-rómbica	rómbica	elíptica-rómbica	elíptica	rómbica
Forma de las células cortas intercostales	alta y estrecha-cuadrada	ausentes	alta y estrecha-cuadrada	alta y estrecha-cuadrada	alta y estrecha-cuadrada	alta y estrecha-ausente	alta y estrecha-ausente	alta y estrecha	alta y estrecha	alta y estrecha-cuadrada
Papilas intercostales	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	presentes	ausentes
Púas costales	presentes, ausentes	presentes	ausentes	presentes, ausentes	presentes, ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes
Distribución de ganchos	ausentes	ausentes	costales	intercostales, ausentes	intercostales, ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes
Forma de micropelos	alargada, claviforme	ausentes	alargada, inflada	claviforme	alargada, claviforme	claviforme	claviforme, alargada	claviforme	ausentes	alargada-claviforme
Longitud proporcional de la célula basal del micropelo	B>D, B=D	ausentes	B=D	B=D, B>D	B>D	B>D	B>D	B>D	ausentes	B>D
Forma de los cuerpos de sílice	silla de montar, pesa, cruz	pesa	silla de montar (escasos)	silla de montar	silla de montar, pesa	silla de montar, pesa	pesa	silla de montar	silla de montar	silla de montar
Macropelos intercostales	ausentes	ausentes	ausentes	presentes, ausentes	ausentes, presentes	presentes	presentes	ausentes	ausentes	ausentes
Disposición de las células cortas costales	pares-hilera	pares-hilera	pares	pares-hilera	pares-hilera	pares-hilera	pares-hilera	pares-hileras	pares-hileras	pares-hileras
Diferenciación de las regiones intercostal y costal	clara	no clara	clara	clara	clara	clara	clara	clara	clara	clara

Cuadro 3. Comparación de los caracteres diferenciales en sección transversal, en los grupos de especies de *Eragrostis*. HV = haces vasculares. HVP = haces vasculares primarios. HVS = haces vasculares secundarios. Guión = ambos estados de carácter presentes en la misma especie. Coma = ambos estados de carácter presentes en el grupo pero en diferentes especies. Doble asterisco = haces vasculares secundarios ausentes.

	GRUPOS									
Carácter	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Posición de los HV en la lámina	centro	centro	centro	centro	centro	hacia la cara abaxial	centro	centro	centro	centro
Haces vasculares terciarios	ausentes, presentes	presentes, ausentes	presentes	ausentes, presentes	ausentes, presentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes	ausentes, presentes
Forma de la vaina externa en HVP	"U" invertida, redonda, triangular	"U" invertida	"U" invertida-herradura	"U" invertida	redonda	semicircular	redonda	"U" invertida	ovada	redonda
Forma de la vaina externa en HVS	triangular	triangular	herradura	ovada	redonda	semicircular	redonda	ovada	**	ovada
Interrupción de la vaina externa en HVP	abaxial	abaxial	abaxial	abaxial, abaxial y adaxial	abaxial	abaxial	abaxial	abaxial	ausente	abaxial
Interrupción de la vaina externa en HVS	ausente	ausente	abaxial	abaxial-ausente	ausente	abaxial	ausente	abaxial	**	ausente
Extensión de la vaina externa del haz	adaxial-ausente	adaxial	adaxial-ausente	adaxial-ausente	ausente	ausente	ausente	adaxial	adaxial	ausente
Distribución del esclerénquima abaxial en HVS	traba	traba	traba	traba	hebra-traba	traba	traba	traba	**	traba-hebra
Distribución del esclerénquima abaxial intercostal	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	ausente	hebra	ausente	ausente
Distribución del esclerénquima adaxial en HVP	traba	traba	traba	traba	traba	hebra	traba	traba	traba	traba-hebra
Distribución del esclerénquima adaxial en HVS	traba-hebra	traba-hebra	traba	traba	hebra	hebra-ausente	hebra	traba	**	traba-hebra
Disposición del clorénquima	radial, irregular	irregular	radial	radial	radial	radial	radial	radial	radial	radial
Forma de las células del clorénquima	alargada, redonda-irregular	alargada-redonda-irregular	alargada	alargada-irregular	alargada	alargada	alargada	alargada	alargada	alargada
Continuidad del clorénquima entre HV	contínuo	contínuo	contínuo	contínuo	contínuo	contínuo	contínuo	interrumpido	interrumpido	contínuo
Arreglo de las células incoloras	1-2 células	ausentes	1-2 células	1-2 células	ausentes-1-2 células	ausentes	ausentes	en columna	en columna	ausentes, 1-2 células
Grupos de células buliformes en el surco adaxial	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1

De acuerdo con el estudio morfológico de Harvey (1948), esta especie se ubica en la sección *Acamtocladus* al lado de *E. obtusiflora*; sin embargo, los resultados de nuestra investigación anatómica no apoyan tal opinión.

Cuadro 4. Comparación de los caracteres diferenciales en los subgrupos del grupo I de especies de *Eragrostis*. Guión = ambos estados de carácter presentes en la misma especie. Coma = ambos estados de carácter presentes en el grupo, pero en diferentes especies.

Carácter	SUBGRUPOS		
	A	B	C
Extensión adaxial de la vaina externa del haz	presente	ausente	presente
Células incoloras	presentes, ausentes	ausentes	ausentes
Disposición del esclerénquima adaxial	traba	traba-hebra	traba
Forma de las células del clorénquima	alargada	alargada	alargada-redonda

El grupo IV con 10 especies se distingue entre otros caracteres porque las células de la vaina externa de los haces vasculares tienen aspecto y tamaño uniformes, de tal manera que la vaina es ovada en los haces secundarios (Fig. 18). La epidermis presenta, entre otras características, micropelos claviformes, los cuerpos de sílice en forma de silla de montar, los estomas son elípticos o rómbicos, y puede o no tener ganchos intercostales y púas costales (Figs. 6, 7).

Eragrostis intermedia y *E. hirta* se trataron sin considerar sus variedades. En lo que se refiere a *E. guatemalensis*, se revisaron dos especímenes citados por Witherspoon (1975). Uno de ellos (*Ventura 1729*, CHAPA, ENCB) es muy similar a *E. intermedia* (Fig. 7). El otro (*Sohns 540*, US), de la misma localidad que el anterior, se distingue por la presencia de púas, ganchos y macropelos en la epidermis (Fig. 6). Esta diferencia, no obstante, carece de mayor significado, pues es bien conocido que dichas estructuras son notablemente plásticas en función de las condiciones ambientales.

A las especies del grupo IV también se les ha asociado considerando su morfología externa y se les ha incluido en la subsección *Hirsutae* (Harvey, 1948) o en el complejo denominado *E. intermedia* (Witherspoon, 1975). *E. excelsa* y *E. prolifera* se separan del resto y se incluyen en la subsección *Excelsae* (Harvey, 1948). Sin embargo, las características anatómicas indican que no hay una discrepancia sobresaliente que las aleje del conjunto.

El grupo V reúne a siete especies, en todas las cuales la epidermis es muy similar (Fig. 8). *E. barrelieri* y *E. cilianensis* divergen del resto porque tienen glándulas y los

micropelos bicelulares son más largos (Fig. 9). Estos últimos no son de suficiente importancia para indicar su separación, pues la diferencia no es cualitativa. En su estructura interna, el grupo se distingue porque la vaina externa del haz es redonda y está completa en los haces vasculares secundarios, mientras que en los primarios está interrumpida por células de esclerénquima abaxial. Este último, al igual que el adaxial se distribuyen en pequeñas hebras frente y sobre los haces vasculares secundarios. Las células incoloras por lo general faltan y, de existir, se presentan en número de 1 ó 2, la vaina externa del haz carece de una extensión adaxial, y las células del clorénquima son todas alargadas y estrechas (Fig. 19).

La morfología externa de tales especies las ubica en las subsecciones *Cilianenses* y *Pectinaceae* de la sección *Eueragrostis* de Harvey (1948) o en las subsecciones *Leptostachyae* y *Megastachya*, según Pilger (1956). Koch (1974), las trata en el llamado complejo *E. pectinacea-pilosa*, con la salvedad de *E. barrelieri*, *E. cilianensis* y *E. mexicana*. Aunque estas tres son morfológicamente distintas, no encontramos evidencias anatómicas que las separen.

Eragrostis hypnoides y *E. contrerasii* se reconocen como grupo VI. Su epidermis tiene las características comunes del género. Los macropelos se observaron en la parte abaxial de la lámina en ambas especies antes de proceder a la obtención de la epidermis. Sin embargo, posiblemente fueron removidos durante el proceso y por ello no resultaron evidentes en las preparaciones (Fig. 10). Este grupo se destaca porque la sección transversal de la lámina muestra los haces vasculares asentados hacia la cara abaxial sobre unas cuantas células de esclerénquima con paredes delgadas, la vaina externa del haz es semicircular, la distribución del esclerénquima adaxial se observa en pequeñas hebras y a veces no es evidente, faltan las células incoloras, y las buliformes son pequeñas (Fig. 20).

Algunos autores asocian a las dos especies con *E. reptans* porque las tres se desarrollan generalmente en ambientes húmedos y son fuertemente estoloníferas. No obstante, las características anatómicas muestran una clara separación de *E. reptans* con respecto a *E. hypnoides* y *E. contrerasii*.

Eragrostis reptans se distingue como grupo VII. Su epidermis muestra una clara diferencia entre las regiones costal e intercostal, presenta micropelos bicelulares muy largos (140-220 µm), macropelos unicelulares abundantes, células cortas costales en pares o en hileras de hasta 14 células y cuerpos de sílice en forma de pesa solamente (Fig. 11). En su estructura interna presenta los haces vasculares situados al centro de la lámina, su vaina externa es redonda y está completa (excepto en los haces primarios donde se interrumpe por el esclerénquima abaxial) (Fig. 21).

Nicora (1962) revalida esta especie como perteneciente a *Neeragrostis*, considerando la condición dioica y el ovario con dos estilos muy largos al igual que estigmas grandes y plumosos que emergen del ápice del antecio durante la antesis. Asimismo señala la presencia de pelos epidérmicos con la célula basal cilíndrica y muy alargada, mientras que la apical es oblonga y glandulosa.

Las características anatómicas que nosotros encontramos coinciden en parte con lo que señala Nicora, sin embargo, no es justificable separar a *E. reptans* como género independiente. Su estructura interna es similar a la del grupo V (Fig. 19) y los micropelos bicelulares tan largos posiblemente tienen relación con su función como glándulas (Koch, 1978; Metcalfe, 1969).

El grupo VIII está representado por *E. spicata* cuya epidermis tiene las características comunes del género. En su estructura interna se distingue porque la vaina externa en los haces vasculares secundarios es ovada, se observa interrumpida en el lado abaxial y es evidente la presencia de una vaina interna. Además, el clorénquima está dispuesto estrictamente en forma radial y las células de parénquima incoloro se disponen en una columna que atraviesa el mesófilo y se conecta con pequeñas hebras intercostales de esclerénquima abaxial (Fig. 22).

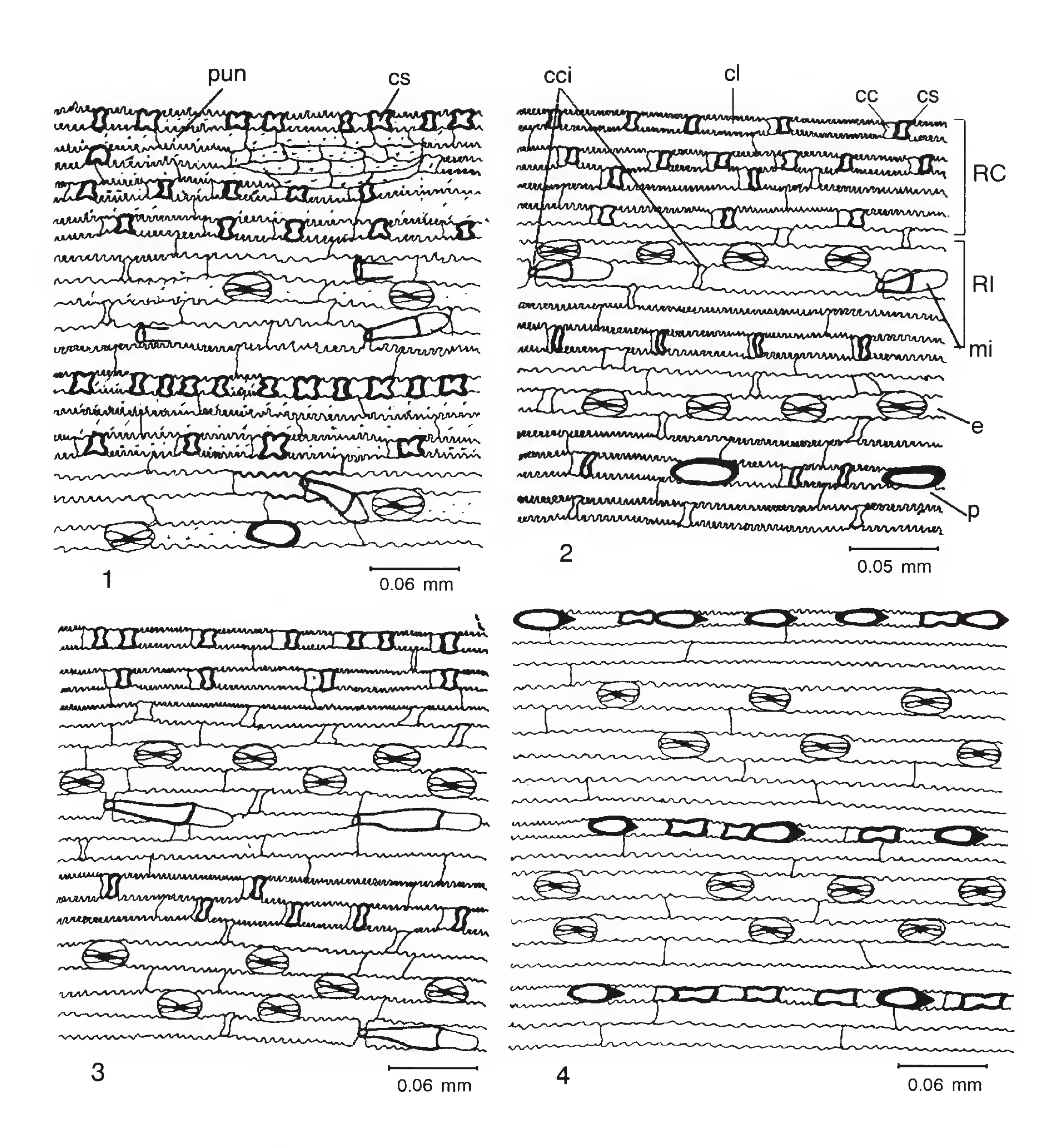
Estas características anatómicas alejan a *E. spicata* del resto de las especies mexicanas. En el aspecto morfológico se conoce que *Eragrostis* está relacionado con el género *Sporobolus* R. Br. Harvey (1948) separa a *E. spicata* en su sección *Sporoboloides*; Burkart (1969) reconoce en ésta una panícula espiciforme similar a la de *Sporobolus indicus* (L.)R. Br. y con caracteres anatómicos totalmente distintos de los de las demás especies argentinas de *Eragrostis*. Todo esto parece indicar que *E. spicata* está mal ubicada, por lo que consideramos que requiere de más estudio.

Eragrostis obtusiflora se reconoce como grupo IX. Esta especie llama la atención porque presenta una epidermis con numerosas papilas redondas en las células largas intercostales y 2-4 papilas oblicuas que cubren los estomas (Fig. 24A). Los micropelos bicelulares tal vez están hundidos (Gould y Shaw, 1983) y por ello no son evidentes en la preparación anatómica. En su sección transversal se observa únicamente la presencia de haces vasculares primarios, la vaina externa del haz es ovada y está completa, el clorénquima se dispone estrictamente en forma radial, y las células incoloras están en columnas intercostales que atraviesan el mesófilo. También es importante notar la presencia de una extensión adaxial de la vaina externa del haz, la cual consta de células de parénquima incoloro y no de esclerénquima, como en los otros casos, de forma y tamaño irregulares (Fig. 24B).

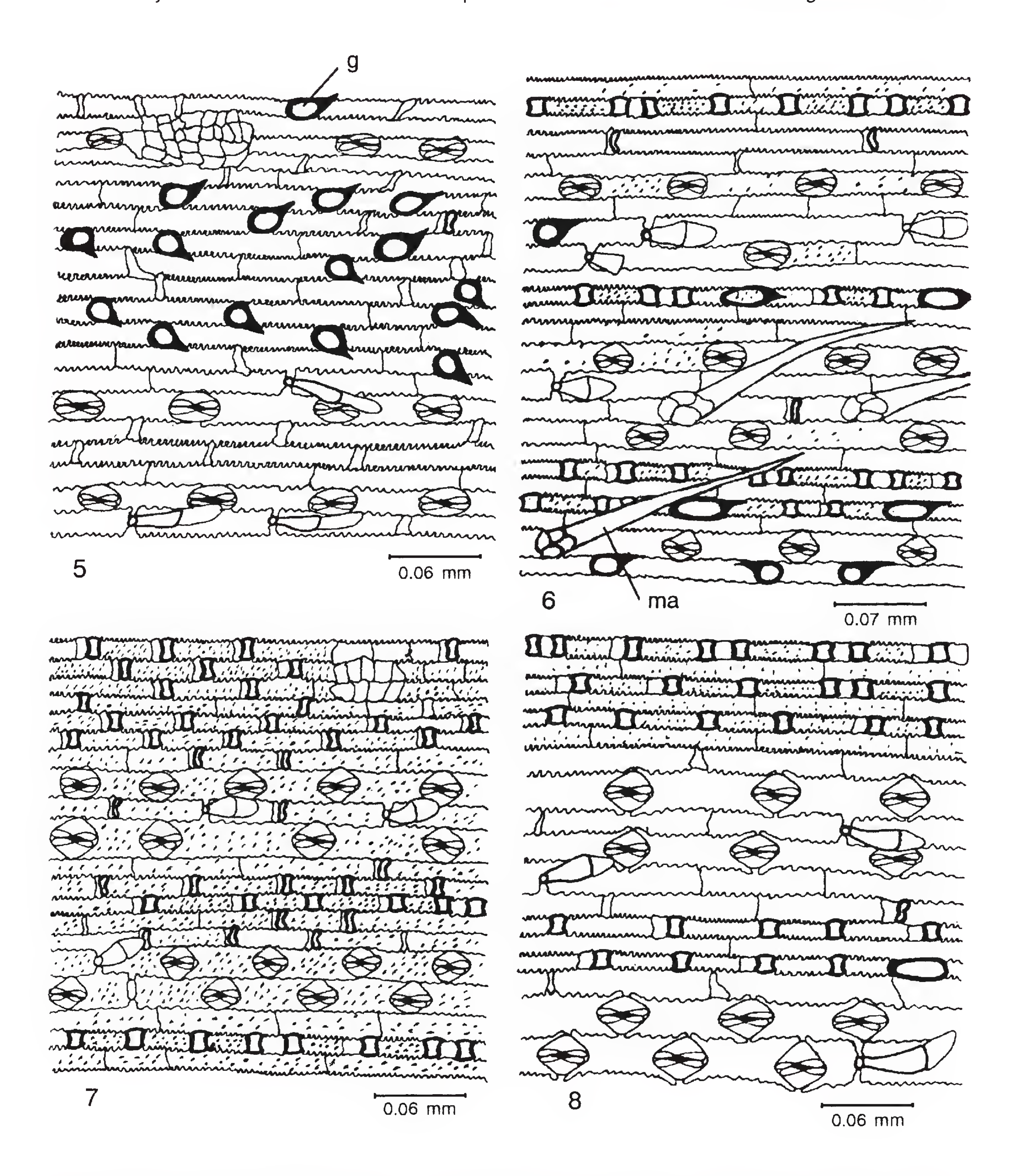
Tales características anatómicas separan a *E. obtusiflora* de las restantes especies mexicanas de *Eragrostis* e indican al mismo tiempo similitudes con casi todos los géneros de la tribu Aeluropodeae o subtribu Monanthochloinae (Ogden, 1897; Renvoize, 1983; Clayton y Renvoize, 1986). Además de las características anatómicas, se asocia a dicha tribu por su condición fuertemente rizomatosa y su desarrollo en ambientes secos y salinos (Gould y Shaw, 1983). Nuestros resultados sugieren que la ubicación genérica de *E. obtusiflora* es incierta. Esta opinión es relevante si consideramos los criterios de Clifford y Watson (1977) y Watson y Dallwitz (1992), quienes señalan que el género *Eragrostis* carece de papilas mientras que en la mayoría de las especies de la subtribu Monanthochloinae tales estructuras están presentes.

Eragrostis swallenii y *E. tenuifolia* integran el grupo X. Presentan una epidermis común en el género (Fig. 12). En su estructura interna se observa la vaina externa del haz redonda en los haces vasculares primarios, ovada en los secundarios y falta la extensión adaxial de la vaina externa del haz. Las células incoloras a veces están presentes y el esclerénquima se dispone en trabas o en pequeñas hebras frente o sobre los haces vasculares secundarios (Fig. 23).

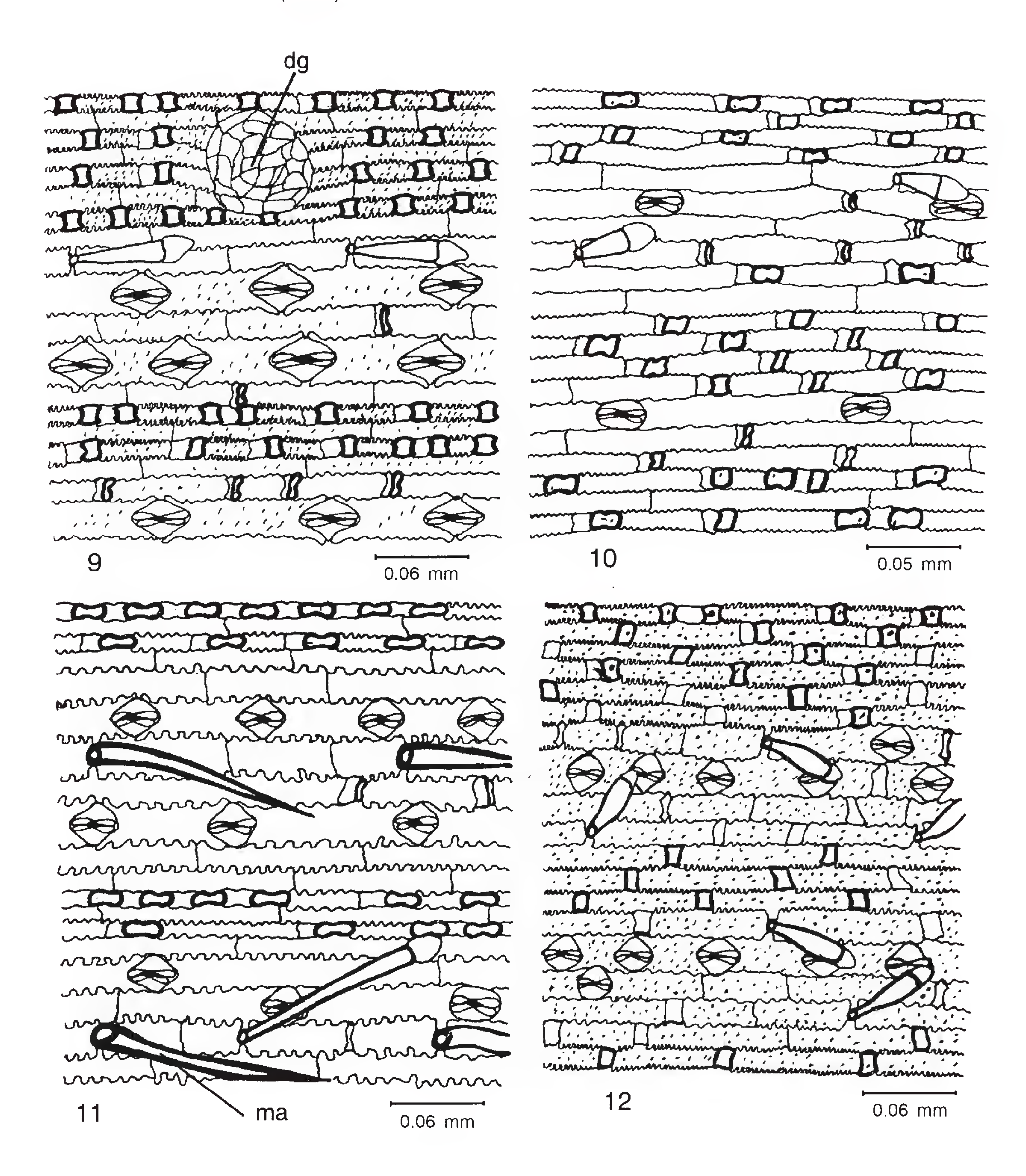
Es sorprendente la relación tan estrecha que estas dos especies manifiestan en sus características anatómicas. Morfológicamente, las espiguillas son muy diferentes entre sí, y por otra parte, *E. swallenii* es nativa de México y el sur de Texas (Harvey, 1975) mientras que *E. tenuifolia* es una introducción reciente de Africa o la India (Pohl, 1980).



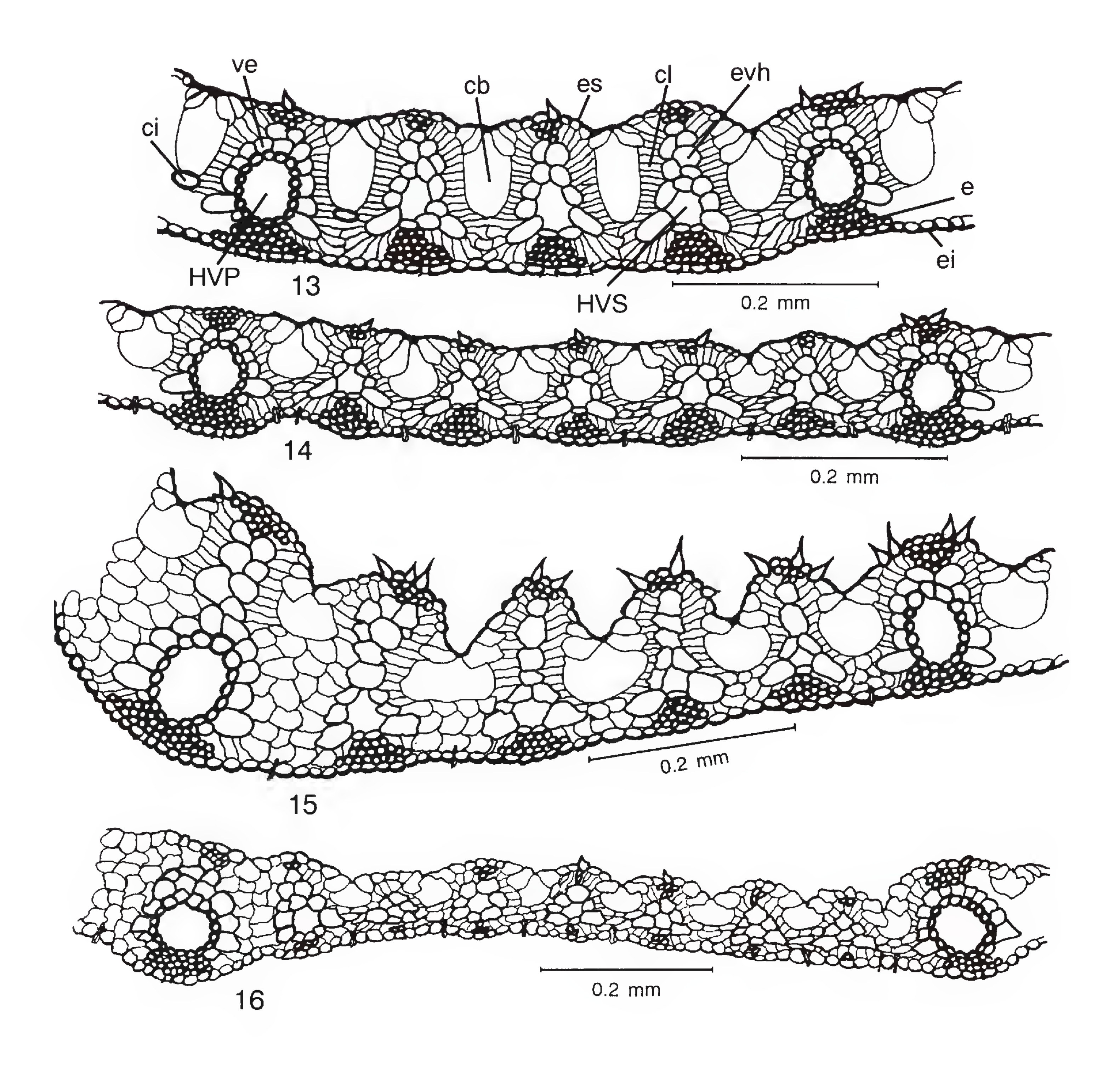
Figs. 1-4. Epidermis abaxial de la lámina foliar de *Eragrostis*. 1. *E. silveana*. (*J. Brunken* y *C. Perino 182*, CHAPA). 2. *E. spectabilis* (*H. E. Ahles 69879*, CHAPA). 3. *E. curtipedicellata* (*E. F. Owens 153*, CHAPA). 4. *E. glomerata* (*R. D. Thomas et al. 82037*, CHAPA). RC = Región costal, RI = Región intercostal, cc = célula de corcho, cci = célula corta intercostal, cl = célula larga, cs = célula de sílice, e = estoma, mi = micropelo, p = púa, pun = punteadura.



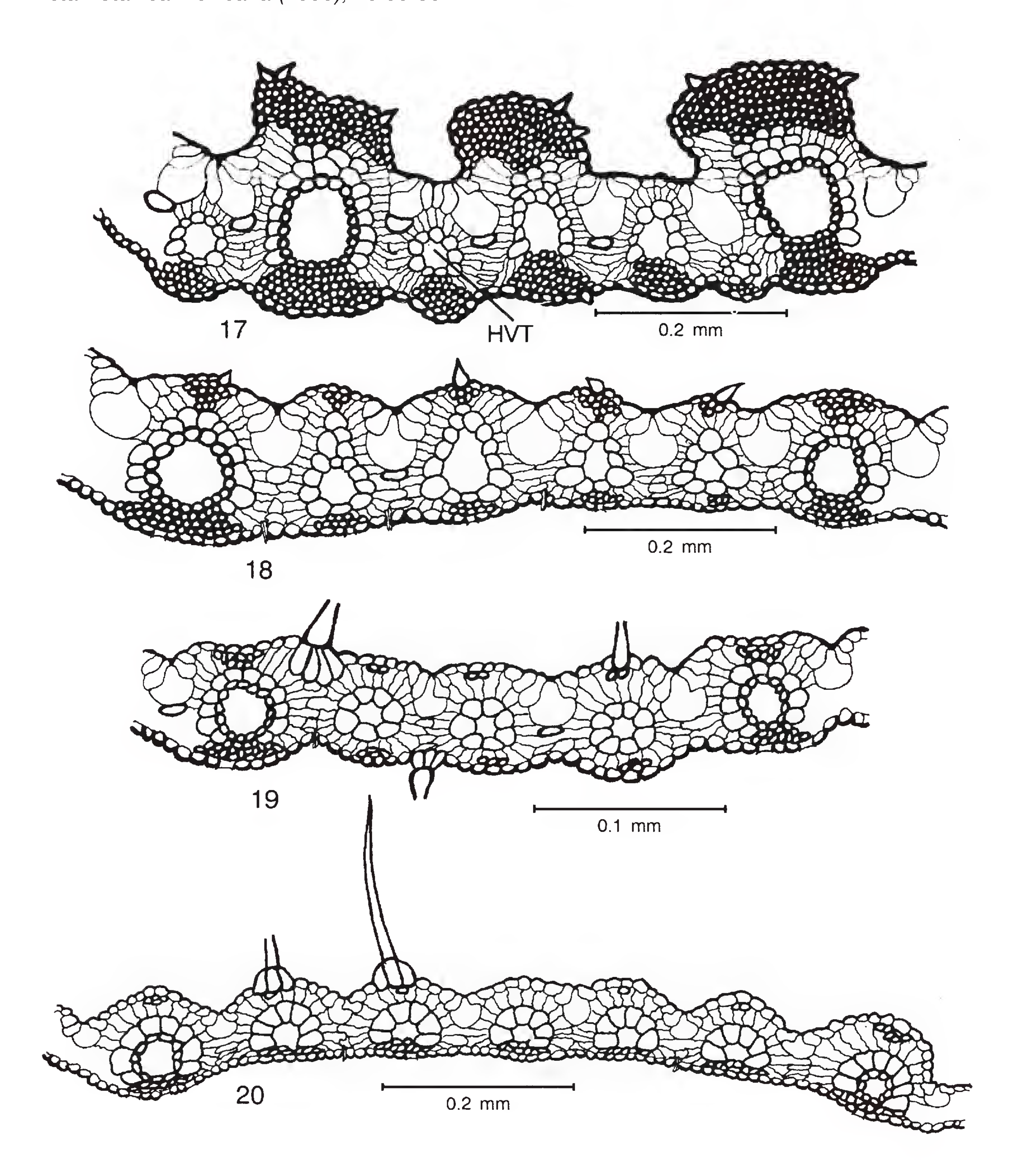
Figs. 5-8. Epidermis abaxial de la lámina foliar de *Eragrostis*. 5. *E. sessilispica* (*S. Stephens 50562*, CHAPA). 6. *E. guatemalensis* (*E. R. Sohns 540*, US). 7. *E. intermedia* (*A. Jaimes B. 7*, CHAPA). 8. *E. pectinacea* (*C. Rodríguez et al. 1195*, CHAPA). g = gancho, ma = macropelo. Para otros tipos de células ver Fig. 2.



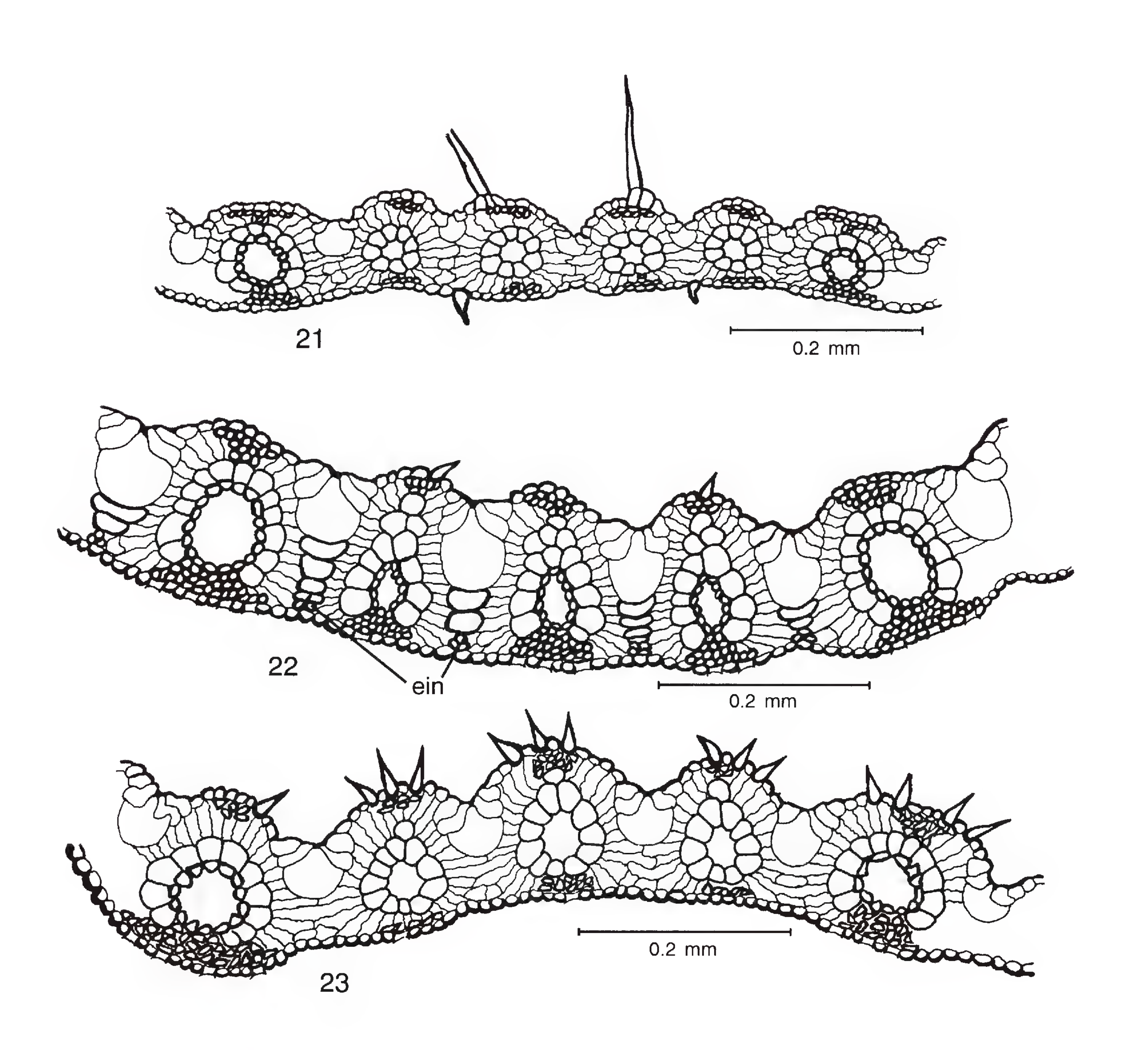
Figs. 9-12. Epidermis abaxial de la lámina foliar de *Eragrostis*. 9. *E. cilianensis* (*S. D. Koch e I. Sánchez Vega 78113*, CHAPA). 10. *E. hypnoides* (*C. Tapia* y *F. Martínez SE-11484*, CHAPA). 11. *E. reptans* (*D. S. Correll* y *H. B. Correll 38861*, CHAPA). 12. *E. tenuifolia* (*S. D. Koch 8113*, CHAPA). dg = depresión glandular, ma = macropelo. Para otros tipos de células ver Fig. 2.



Figs. 13-16. Sección transversal de la lámina foliar de *Eragrostis*. 13. *E. curtipedicellata* (*E. F. Owens 153*, CHAPA). 14. *E. viscosa* (*D. E. Breedlove* y *R. F. Thorne 20521*, CHAPA). 15. *E. atrovirens* (*A. Suárez F. 54*, CHAPA). 16. *E. glomerata* (*R. D. Thomas et al. 82037*, CHAPA). HVP = haz vascular primario, HVS = haz vascular secundario, cb = células buliformes, ci = célula incolora, cl = clorénquima, e = esclerénquima, ei = epidermis inferior o abaxial, es = epidermis superior o adaxial, evh = extensión de la vaina externa del haz, ve = vaina externa del haz.



Figs. 17-20. Sección transversal de la lámina foliar de *Eragrostis*. 17. *E. sessilispica* (*S. Stephens 50562*, CHAPA). 18. *E. intermedia* (*A. Jaimes B. 7*, CHAPA). 19. *E. pringlei* (*L. H. Harvey* y *J. T. Witherspoon 9351*, ENCB). 20. *E. contrerasii* (*J. A. Steyermark 46019*, F). HVT = haz vascular terciario. Para otros tipos de células ver Fig. 13.



Figs. 21-23. Sección transversal de la lámina foliar de *Eragrostis*. 21. *E. reptans* (*D. S. Correll* y *H. B. Correll 38861*, CHAPA). 22. *E. spicata* (*R. Lonard 4962*, TAES). 23. *E. swallenii* (*R. Cruz Cisneros 2195*, CHAPA). ein = esclerénquima intercostal. Para otros tipos de células ver Fig. 13.

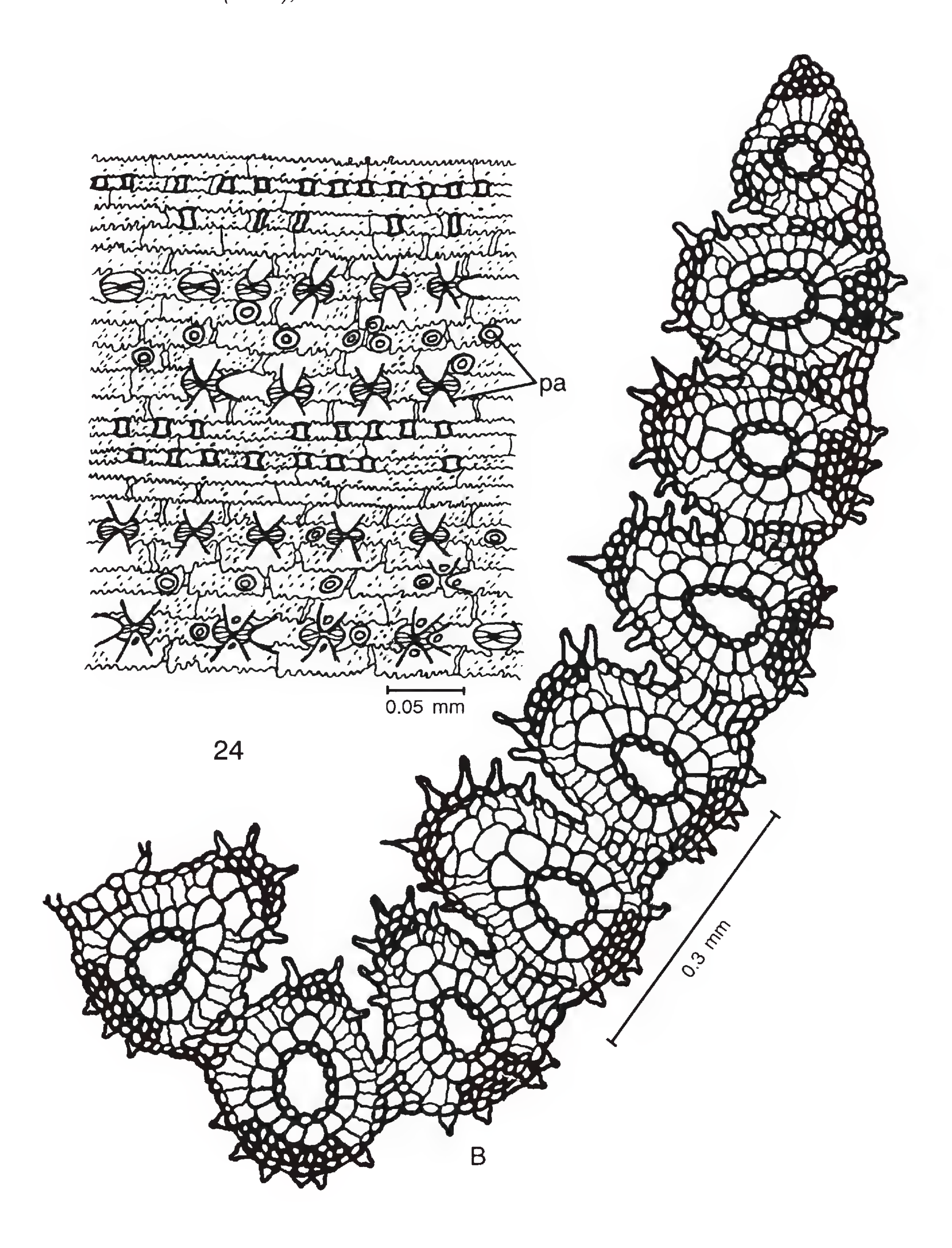


Fig. 24. Anatomía de la lámina foliar de *Eragrostis obtusiflora* (*J. R. Reeder et al. 3489*, CHAPA). A. Epidermis abaxial. B. Sección transversal. pa = papila. Para otros tipos de células ver Figs. 2 y 13.

Las especies anuales incluidas en los grupos I-B, V y VI (Cuadro 1) coincidentemente tienen pocas fibras del esclerénquima y sus células tienen paredes delgadas, carecen de células incoloras y de una extensión de la vaina externa del haz (Figs. 14, 19, 20). Esto, acaso es un reflejo de su condición de planta efímera que evita la necesidad de sobrevivir en la temporada seca. En contraste, los grupos I-A, III, IV y VIII (Cuadro 1) incluyen principalmente especies perennes (excepto *E. maypurensis*) y de ambientes secos que por el contrario presentan esclerénquima copioso, células incoloras conspicuas y una extensión adaxial de la vaina externa del haz de tamaño variable (Figs. 13, 17, 18, 22). Estas características proporcionan mayor rigidez a la lámina foliar y evitan así su colapso cuando se presentan condiciones de estrés hídrico.

Por otra parte, se observa una correlación parcial entre la presencia de células cortas costales en la epidermis y el esclerénquima. Cuando hay un incremento en las dimensiones de la traba de esclerénquima, también lo hay tanto en el número de hileras como en el número de células cortas en la epidermis, sobre todo en el nervio central (Figs. 3, 13, 7, 18). Asimismo, cuando el esclerénquima se reduce a unas cuantas células, también hay una disminución en la cantidad de células cortas y de hileras de las mismas (Figs. 4, 11, 16, 21).

CONCLUSIONES

La anatomía de la lámina foliar, sobre todo vista en sección transversal, arrojó características útiles para el acomodo de las especies mexicanas de *Eragrostis*. Todas pudieron ser ubicadas claramente, de tal forma que las características anatómicas de la lámina foliar permitieron establecer en el género diez grupos, uno de ellos con tres subgrupos. Cinco de ellas tienen características únicas y forman conjuntos de una especie.

Se identificaron 11 caracteres diagnósticos en epidermis abaxial y 16 en la estructura interna vista en sección transversal. Las características anatómicas que tuvieron relevancia para la agrupación de las especies fueron la forma de estomas, micropelos y cuerpos de sílice; presencia de papilas; diferenciación entre las regiones costal e intercostal; presencia y distribución de ganchos y púas y presencia de macropelos en la epidermis. En la estructura interna destacaron la posición de los haces vasculares; forma de la vaina externa de los haces vasculares y la interrupción de la misma; presencia y tipo de extensión de la vaina del haz; distribución del esclerénquima abaxial y adaxial costal; presencia de esclerénquima abaxial intercostal; forma y disposición de las células de clorénquima; presencia y arreglo de las incoloras y el número de grupos de las buliformes por cada surco adaxial.

Las diferencias encontradas entre *E. obtusiflora* y el resto de las especies estudiadas denotan que su ubicación genérica es dudosa. Lo mismo ocurre con *E. spicata*, especie muy similar a *Sporobolus indicus*. En ambos casos se presenta la necesidad de integrar otras fuentes de características como la estructura de la lema y quizás algunos aspectos de biología molecular.

Nuestros resultados no apoyan la segregación de *E. reptans* como un género distinto (*Neeragrostis*). La anatomía es del tipo cloridoide como en todas las especies y las estructuras especiales que muestra no son lo suficientemente significativas para separarla. La longitud de los micropelos está relacionada con su función como glándulas y los estilos largos y los estigmas grandes y exertos son un reflejo de su condición de especie cleistógama.

La agrupación subgenérica que presentamos aquí se basa únicamente en las características anatómicas de la lámina foliar. No obstante y aunque con algunas excepciones, hay una correlación estrecha de ésta con las clasificaciones que se han presentado anteriormente con base en estudios morfológicos.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los curadores de los siguientes herbarios por facilitar la revisión y préstamo de ejemplares: COCA, ENCB, F, LL, MEXU, TAES, TEX, y US. Al Dr. E. Mark Engleman le damos las gracias por las facilidades brindadas en su laboratorio para realizar el trabajo anatómico. Este estudio se llevó a cabo con ayuda parcial del Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (COSNET-SEP) y el apoyo económico para su publicación se logró a través del proyecto FOMES/9623-04. A los revisores anónimos se les agradece la revisión crítica del manuscrito.

LITERATURA CITADA

Beetle, A. A. 1987. Noteworthy grasses from Mexico. XIII. Phytologia 63(4): 209-297.

Bentham, G. 1870. Supplemental papers to Bentham & Hooker's Genera Plantarum. Hist. Nat. Class. Tomo 84. Reimpresión por Verlag J. Cramer. Berlin.

Brown, W. V. 1977. The Kranz syndrome and its subtypes in grass systematics. Mem. Torrey Bot. Club 23(3): 1-97.

Burkart, A. 1969. Flora ilustrada de Entre Ríos (Argentina). Parte 2. Gramíneas. Instituto Nacional de Tecnología Agrícola. Buenos Aires. 624 pp.

Clayton, W. D. y S. A. Renvoize. 1986. Genera graminum. Grasses of the World. Kew Bulletin, Add. series 13. Londres. 389 pp.

Clifford, H. T. y L. Watson. 1977. Identifying grasses: data, methods and ilustrations. University of Queensland Press. St. Lucía, Queensland. 146 pp.

Ellis, R. P. 1976. A procedure for standardizing leaf anatomy in the Poaceae. I. The leaf-blade as viewed in transverse section. Bothalia 12(1): 65-109.

Ellis, R. P. 1977. Distribution of the Kranz syndrome in the southern African Eragrostoideae and Panicoideae according to bundle sheath anatomy and cytology. Agroplantae 9: 73-110.

Ellis, R. P. 1979. A procedure for the standardizyng leaf anatomy in the Poaceae. II. The epidermis as seen in surface view. Bothalia 12(4): 641-671.

Ellis, R. P. 1987. A review of comparative leaf blade anatomy in the systematics of the Poaceae: The past twenty-five years. In: Soderstrom T. R., K. W. Hilu, C. S. Campell y E. Barkworth (eds.). Grass systematics and evolution. Smithsonian Institution. Washington. pp. 3-10.

Gould, F. W. y R. B. Shaw. 1983. Grass systematics. 2a. edición. Texas A & M University Press. College Station, Texas. 397 pp.

Harvey, L. H. 1948. *Eragrostis* in North and Middle America. Doctoral Thesis, University of Michigan. Xerox University Microfilms, Inc., Ann. Arbor., Michigan. Publ. 967. 270 pp.

Harvey, L. H. 1975. *Eragrostis*. In: Gould F. W. (ed.). The grasses of Texas. Texas A & M University Press. College Station, Texas. pp. 177-201.

Koch, S. D. 1974. The *Eragrostis pectinacea-pilosa* complex in North and Central America (Gramineae: Eragrostoideae). Illinois Biological Monographs 48. Chicago. 74 pp.

Koch, S. D. 1978. Notes on the genus *Eragrostis* (Gramineae) in the southeastern United States. Rhodora 80: 390-403.

Metcalfe, C. R. 1969. Anatomy of the Monocotyledons. I. Gramineae. Clarendon Press. Oxford. 731 pp.
Nicora, E. G. 1962. Revalidación del género de gramíneas "*Neeragrostis*" de la flora norteamericana. Rev. Argent. Agron. 29(1-2): 1-11.
Ogden, E. L. 1897. Leaf structure of *Jouvea and Eragrostis obtusiflora*. U. S. Depart. Agric. Div. Agrostology Bull. 8: 12-20, láminas 8 y 9.
Ohoto-Omana, L. E. 1983. Taxonomie numérique du genre *Eragrostis*. Bothalia 14(2): 189-196.
Palmer, P. G., S. Gerberth-Jones y S. Hutchinson. 1985. A scanning electron microscope survey of the epidermis of East African grasses. III. Smithsonian Contr. Bot. 55. 136 pp.
Pilger, R. 1956. Gramineae II. In: Engler y Prantl., Nat. Pflanzenf. 14d: 14. Berlín. 225 pp.
Pohl, R. W. 1980. Familiy 15. Gramineae. In: Burger W. (ed.). Flora Costaricensis. Fieldiana Botany, n.s., 4. 607 pp.
Renvoize, S. A. 1983. A survey of leaf-blade anatomy in grasses. IV. Eragrostoideae. Kew Bull. 38(3): 469-478.
Roy, K. K. 1964. Anatomical studies of some species of *Eragrostis* P. Beauv. Bot. Bull. Acad. Sinica 5(1): 54-62.
Watson, L. y M. J. Dallwitz. 1992. The grass genera of the world. C. A. C. International. Wallingford. 1081 pp.
Witherspoon, J. T. 1975. A numerical taxonomic study of the *Eragrostis intermedia* complex (Poaceae). Doctoral Thesis, University of Montana. Xerox University Microfilms, Inc., Ann. Arbor, Michigan. Publ. 76-650. xiv-479 pp.

Aceptado para publicación en marzo de 1998.

APENDICE

Ejemplares estudiados. Asterisco = especie aún no colectada en México, pero es de esperarse su existencia en el país. Doble asterisco = ejemplares de México no disponibles o no en buenas condiciones para preparaciones anatómicas.

E. acutiflora (H.B.K.) Nees. MEXICO. Chiapas: mpio. of Villa Corzo, 58 km S of Mexican Highway 190 on road to Nueva Concordia, 11.IX.1974, *D. E. Breedlove 37623* (CHAPA); km 116 Villahermosa-Escárcega, orilla de la carretera, sabana de Balancán, *E. García et al. 211* (CHAPA).

E. atrovirens (Desf.) Trin. ex Steud. MEXICO. Tabasco: km 30 del entronque de la carretera Huimanguillo-Francisco Rueda, 26.XII.1981, *S. Suárez F. 54* (CHAPA).

E. barrelieri Daveau. MEXICO. Chihuahua: 14 km al S de Cd. Juárez, 3.X.1978, *S. D. Koch* e *I. Sánchez Vega 78114* (CHAPA); Guanajuato: San Diego de la Unión, 96 km al S de San Luis Potosí, 24.IX.1978, *S. D. Koch e I. Sánchez Vega 7846* (CHAPA).

E. bahiensis Schrad. MEXICO. Chiapas: carretera Villahermosa-Francisco Escárcega hacia Palenque, 4.X.1075, *S. D. Koch 75615* (CHAPA). E.U.A. Louisiana: along West side of U.S. 165 two miles North of Oberlin, sec. 2, T55, R4W, 14.XII.1982, *R. D. Thomas et al. 82749* (CHAPA).

E. cilianensis (All.) Lutati. MEXICO. Chiapas: norte de Tuxtla, carretera Tuxtla Gutiérrez-Cañón El Sumidero, 12.X.1974, *S. D. Koch 74206* (CHAPA); Chihuahua: 14 km al S de Cd. Juárez, 3.X.1978, *S. D. Koch* e *I. Sánchez Vega 78113* (CHAPA).

E. ciliaris (L.) R. Br. var. *ciliaris*. MEXICO. Oaxaca: 13 km al NE de Tapanatepec, sobre la carretera a Tuxtla Gutiérrez; 11.X.1977, *S. D. Koch* y *T. R. Soderstrom 77304* (CHAPA); Veracruz: mpio. de Cosamaloapan, 26 km al N de Cd. Alemán sobre la carretera a Tierra Blanca, 9.XI.1978, *S. D. Koch* y *P. A. Fryxell 78186* (CHAPA, ENCB).

E. contrerasii Pohl.* GUATEMALA. Petén: bordering Río Usumacinta, about 9 km West of Lacandon, 8.III.1962, *E. Contreras 3484* (TEX, F); along Río Cancuen, between Santa Amelia and mouth of Río San Juan, 8.IV.1942, *J. A. Steyermark 46019* (F); Along Río Mochaquila, North of El Cambio, 25.IV.1942, *J. A. Steyermark 45965* (F).

E. curtipedicellata Buckl.** E.U.A. Texas: on open patch near woods in Hensal Park College Station, 28.III.1981, *J. Ndegwa 10* (CHAPA); highway 77, De Witt Co., near Brushy Crok, in well-drained sandy-clay soil, open places, 28.X.1944, *E. F. Owens 153* (CHAPA).

E. curvula (Schrad.) Nees. MEXICO. Michoacán: La Joya, Pátzcuaro, a la orilla del camino, 12 VII.1986, *J. M. Escobedo 1047* (CHAPA). E.U.A. New Mexico: Hidalgo County, road side along Hwy, 10,3 mi. SE Lordsburg, 25.V.1982, *J. M. Thieret* y *D. M. Brandenburg 52794* (CHAPA).

E. elliottii S. Watson. MEXICO. Tabasco: mpio. Huimanguillo, km 10.2 de la desviación de Huimanguillo hacia Francisco Rueda, rancho Júpiter, 26.III.1980, *C. Cowan* y *M. A. Magaña 2833* (ENCB); Veracruz: Arenas, 28.IV.1894, *C. G. Pringle 5561* (ENCB, MEXU).

E. erosa Scribn. MEXICO. San Luis Potosí: mpio. de Charcas, 12 km al N de la estación El Berrendo, orilla de arroyo, 1.V.1975, *J. Rzedowski 6502* (ENCB); mpio. de Charcas, 12 km al N de la estación El Berrendo, orilla de arroyo, 1.V.1975, *J. Rzedowski 6582* (ENCB).

E. excelsa Griseb. MEXICO. Veracruz: Dunes, 5 mi. NW of Alvarado, 7.VIII.1975, *G. y J. Davidse 9321* (CHAPA); Rancho El Capricho, Ejido Alvarado, 29.IX.1982, *Brig. Dunas Costeras 989* (CHAPA).

E. glomerata (Walt.) L. H. Dewey. MEXICO. Morelos: wet places near Cuernavaca, 3.XI.1896, *C. G. Pringle 6605* (ENCB, MEXU); Nayarit: archeological site near Ixtapan, 5.XII.1980, *A. A. Beetle* y *Greg Harding M-6302* (ENCB). E.U.A. Louisiana: sandbar along west bank of Ovachita River east of Copenhagen and La. 849, Sec. 13, T12N, R4E, 3.VIII.1982, *R. D. Thomas et al. 82037* (CHAPA); very sandy beach area along Red River in extreme Southwest corner of Winn Parish, Sec. 34, 79N, R6W, 6.IX.1981, *K. H. Kessler 1668* (ENCB).

E. guatemalensis Witherspoon. MEXICO. Estado de México: mpio. Nicolás Romero, en Progreso Industrial, 20.IX.1953, *E. R. Sohns 540* (US); Puebla: mpio. de Mazapiltepec, orilla del camino, 21.VII.1970, *F. Ventura A. 1729* (CHAPA, ENCB).

E. hirsuta (Michx.) Nees**. E.U.A. Texas: Sandy soils, moist area near drainage, Savory Grazing System TAMU Range area, 21.XI.1981, *R. Ullrich 36* (CHAPA); Florida: Marion Co. Along Hwy 301, S of Summerfield, 3 m N of Sumter Co. line, 10.IV.1962, *R. W. Pohl 9136* (CHAPA).

E. hirta Fourn. var. *hirta*. MEXICO. Veracruz: Al N de la estación experimental Morro de la Mancha, 21.VIII.1981, *Brig. Dunas Costeras 248* (CHAPA). GUATEMALA. Baja Verapaz: SE of Salamá, 24.I.1969, *L. O. Williams et al. 40019* (F).

E. hirta var. *longiramea* (Swallen) Witherspoon. MEXICO. Tamaulipas: Sierra de San Carlos, 19.VII.1930, *H. H. Bartlett 10433* (US); rancho Las Yucas a Santa Ma. de los Angeles, Sierra de Tamaulipas, *F. Martínez M.* y *C. Borja L. F-1938* (US).

E. hypnoides (Lam.) B. S. P. MEXICO. Chiapas: Pichucalco, X.1974, *G. Navarro Chavira s/n* (CHAPA); Veracruz: médano, Boca del Río, 8.I.1957, *C. Tapia* y *F. Martínez SE- 1484* (CHAPA); mpio. Coatzacoalcos, tramo Minatitlán-Coatzacoalcos, Popal, 21.VI.1975, *E. Hernández X. s/n* (CHAPA). E.U.A. Louisiana: seepage area in woods beside 1a. 2a., 0.3 miles west of Gordon and 1a. 161, Sec. 13, T23N, 4W., 15.VIII.1978, *R. D. Thomas 60007* (CHAPA).

E. intermedia Hitchc. MEXICO. Estado de México: mpio. Tepetlaoxtoc, Clamacas, 9.5 km de la desviación a San Pedro Chautzingo, por la carretera México-Tlaxcala, 27.IX.1980,

A. Jaimes B. 7 (CHAPA); Coahuila: 2 km SW of Restaurant La Muralla, Saltillo, 18.III.1973, *M. C. Johnston et al., 10282* (MEXU); Jalisco: mountains north of Autlán. 3-5 miles above Mina San Francisco, 30.IX.1960, *R. McVaugh 19672* (CHAPA).

E. lugens Nees. MEXICO. Estado de México: mpio. de Texcoco, Cerro Tetzcutzingo, 8 km al E de Texcoco, 19.X.1979, M. *T. Pulido 338* (CHAPA); km 69 carr. México-Texcoco-Apizaco, Tlaxcala, *9.IX.1962*, *E. Hernández X. 43* (CHAPA); Hidalgo: carretera Pachuca-Tamazunchale, S.L.P., 36 km al SE de Jacala, 25.X.1975, *S. D. Koch 75665* (CHAPA); Oaxaca: 5 miles NE of Sola de Vega along the road to Oaxaca, 14.VIII.1975, *G. y J. Davidse 9645* (CHAPA); Puebla: mpio. de Zacapoaxtla, entrada sur de Zacapoaxtla, sobre la carr. Zaragoza-Zacapoaxtla, 5.III.1977, *S. D. Koch* y *P. A. Fryxell 776* (CHAPA).

E. maypurensis (H.B.K.) Steud. MEXICO. Chiapas: mpio. of Villa Corzo, 56 km South of Mexican Highway 190 near Junction to Jerico on road to Nueva Concordia, 2.XI.1981, *D. E. Breedlove 54422* (CHAPA); Guerrero: mpio. Acapulco, 4 km al O de Cuarenta y Dos el cual está a 37 km al N de Acapulco (Glorieta Diana), por la carretera a México sobre la terracería a la estación de microondas 42, La Providencia, 1.XI.1979, *S. D. Koch et al., 79239* (CHAPA); Oaxaca: mpio. Santo Domingo Armenta, terracería a Santo Domingo Armenta, 1.5 km al S de la carretara Pinotepa Nacional-Acapulco, 29 km al O de Pinotepa Nacional, *S. D. Koch et al. 79419* (CHAPA).

E. mexicana (Hornem.) Link ssp. *mexicana*. MEXICO. Coahuila: mpio. Arteaga, 24 km al sur de Saltillo, sobre la carretera a Matehuala, 25.IX.1978, *S. D. Koch* e *I. Sánchez Vega 7859* (CHAPA); Jalisco: precipitous hillsides 10-16 miles northeast of Autlán, on the cuesta above the river bridge at El Corcovado, 2.X.1960, *R. McVaugh 19763* (CHAPA); Zacatecas: mpio. de Fresnillo, entrada del N a Fresnillo, alrededores del motel La Fortuna, 8.X.1978, *S. D. Koch* e *I. Sánchez Vega 78168* (CHAPA).

E. obtusiflora (Fourn.) Scribn. MEXICO. Chihuahua: 13 miles north of Parrita, 16.IX.1960, *J. R. Reeder et al., 3489* (CHAPA), Rancho Experimental La Campana, 7 km Ote. highway to Cd. Juárez, 11.IX.1973, *J. Valdés 196* (CHAPA); Estado de México: mpio. Texcoco, ex-Lago de Texcoco, entre Texcoco y México, 17.IV.1974, *S. D. Koch 7456* (CHAPA); mpio. Texcoco, terrenos del Colegio de Postgraduados, al SW por el camino hacia el ex-Lago de Texcoco, 28.VI.1990, *M. Gómez-Sánchez* y *M. González-Ledesma 500* (CHAPA, QMEX).

E. palmeri S. Watson. México. Oaxaca: 13.5 miles SW of Sola de Vega along the road to Puerto Escondido, 14.VIII.1975, *G. y J. Davidse 9663* (CHAPA); Coahuila: mpio. Parras de la Fuente, 2.4 km (1.5 mi) al S del Ejido Colorado, 8.8 km (5.5 mi) al O de Parras, 19.VIII.1982, *C. P. Cowan* y *A. Rodríguez G. 3619* (CHAPA).

E. pectinacea (Michx.) Nees. MEXICO. Chihuahua: mpio. Meoqui, arvense, en Lázaro Cárdenas, 5.VIII.1974, *C. Rodríguez et al. 1195* (CHAPA); Estado de México: mpio. Texcoco, en cultivos de maíz, 6 km al SE de Texcoco (ca. km al SE de Huexotla, sobre el camino que va a la mina de arena), 9.IX.1977, *S. D. Koch 77193* (CHAPA); Tabasco: mpio. H. Cárdenas, 2 km al E de Gutiérrez Gómez, 8.I.1982, *A. Suárez F. 65* (CHAPA).

E. pilosa (L.) Beauv. var. *pilosa*. MEXICO. Oaxaca: Istmo de Tehuantepec, 30 km al N del entronque con la carretera Oaxaca-Tuxtla Gutiérrez Chis., 6.X.1977, *S. D. Koch* y *T. R. Soderstrom 77264* (CHAPA). E.U.A. Texas: 50 mi. South of Marathon, 25.VI.1928, *J. Swallen 1140* (CHAPA).

E. plumbea Scribn. MEXICO. Jalisco: 15 km east of San Miguel, 22.IX.1980, *A. A. Beetle* y *R. Guzmán M. M-5595* (CHAPA); Zacatecas: 3.X.1974, *J. R. Reeder* y *C. G. Reeder 6444* (ENCB).

E. pringlei Mattei. MEXICO. Jalisco: 12.X.1972, *L. H. Harvey* y *J. T. Witherspoon 9352* (ENCB); Western slopes of Sierra de La Campana, 7-8 miles west of Los Volcanes, 10.X.1960, *R. McVaugh 20017* (CHAPA); 12.X.1972, *L. H. Harvey* y *J. T. Witherspoon 9352* (ENCB).

E. prolifera (Swartz)Steud. MEXICO. Campeche: vegetación de dunas costeras, en Santa Rita, 23.X.1982, *Brig. Dunas Costeras 1120* (CHAPA); Quintana Roo: en un jardín de la ciudad de Cancún, 3.V.1982, *G. Davidse et al. 20018* (CHAPA).

E. reptans (Michx.) Nees. MEXICO. Chiapas: Laguna de Agua Fría, en las cercanías de Emiliano Zapata, 21.VI.1965, *F. Sánchez 3434* (ENCB); Veracruz: mpio. Coatzacoalcos, tramo Minatitlán-Coatzacoalcos, popal, 21.VI.1975, *E. Hernández X. s/n* (ENCB). E.U.A. Texas: Hidalgo Co., Santa Ana National Wildlife Refuge, Old Lake Bed, 5.VI.1970, *D. S. Correll* y *H. B. Correll 38861* (CHAPA); La Salle County, Cañada Verde, 19.VIII.1949, *J. R. Swallen 10005* (CHAPA).

E. secundiflora Presl ssp. *oxylepis* (Torrey) S. D. Koch. MEXICO. Chihuahua: Rancho Experimental La Campana, área de disturbio, 3.IX.1969, *R. Almeida 161* (CHAPA); Veracruz: Paso de Doña Juana, vegetación pionera, 18.VII.1981, *Brig. Dunas Costeras 154* (CHAPA).

E. sessilispica Buckl.** E.U.A. Kansas: Edwards County, 4.5 mi. E Kinsley, 6.VII.1971, *S. Stephens 50562* (CHAPA); Texas: San Patricio County, Welder Wildlife Foundation, fine sandy loam soil, 12.IV.1986, *S. P. Riff 40* (CHAPA); 4 miles South of Mathis, on Sinton road at junction with Hwy. 9, 11.V.1962, *F. W. Gould 9930* (ENCB).

E. silveana Swallen. MEXICO. Nuevo León: mpio. Allende, 9 miles North of Allende on Méx. 85, 30.IX.1986, *J. Brunken* y *C. Perino 182* (CHAPA); San Luis Potosí: 4 miles West of Jct. Canoas along Hwy. 70, 23.X.1978, *J. R. Reeder* y *C. G. Reeder 7032* (ENCB).

E. simpliciflora (Presl) Steud. MEXICO. Chiapas: 8 km de la Ciudad B. Juárez en La Tigrilla, arroyo Majagual, 25.XII.1971, *J. Chavelas P. ES-4428* (CHAPA). NICARAGUA. Boaco: Along Hwy. 33 ca. 3.1 km N of Hwy 35 intersection, ca. 2.4 km N of Río Las Cañas, *W. D. Stevens 5898* (CHAPA).

E. spectabilis (Pursh) Steud.** E.U.A. Iowa: Iowa County, 14.IX.1976, *M. Jaunzems 20* (CHAPA); Rhode Island: Providence County, SE of East Providence, 30.VIII.1967, *H. E. Ahles 69879* (CHAPA).

E. spicata Vasey. MEXICO. Tamaulipas: near Santa Martha, 50 miles South of Matamoros, 14.IX.1960, *M. C. Johnston 5495* (US). E.U.A. Texas: sin localidad, 5.X.1984, *R. Lonard 4962* (TAES).

E. swallenii Hitchc. MEXICO. Guanajuato: 27 km al S de Dolores Hidalgo, sobre la carr. a San Miguel de Allende, 18.X.1986, *J. Rzedowski 41064* (CHAPA); Oaxaca: Cerro del Camello, 2 km al S de Tepelmeme de Morelos, 5.VIII.1968, *R. Cruz Cisneros 2195* (CHAPA); Puebla: NW of Tehuacán, 1.VIII.1970, *L. H. Harvey 8548* (ENCB); Veracruz: About 14 miles southwest of Mendoza, 17.VIII.1953, *J. R. Reeder* y *C. G. Reeder 2008* (ENCB).

E. tenella Beauv. ex Roem. et Schult. var. *tenella*. MEXICO. Campeche: Intersection of the Río Candelaria and Mex. Hwy 186 (Villahermosa-Escárcega), 10.V.1982, *G. Davidse et al. 20306* (CHAPA); San Luis Potosí: 1.5 km N de Tamazunchale, 24.X.1979, *S. D. Koch* y *P. A. Fryxell 7952* (CHAPA); Yucatán: mpio. Umán, orilla de carretera, junto a cultivo de henequén, 15.XII.1972, *E. García M. et al. 302* (CHAPA).

E. tenuifolia (A. Rich.) Hochst. ex Steud. MEXICO. Estado de México: mpio. Tepetlaoxtoc, entrando al pueblo de Tepetlaoxtoc, área de disturbio, 14.XI.1981, *S. D. Koch 8113* (CHAPA); Yucatán: mpio. Chonkom, zona arqueológica de Chichén Itzá, 12.VII.1986, *S. D. Koch 867* (CHAPA). HONDURAS. Tegucigalpa: predios de Cd. Universitaria, 27.VI.1983, *S. Palma 202* (CHAPA). RUANDA. Route Gitarama-Kibuye, 58 km de Kibuye, 20.V.1970, *G. Bouxin* y *M. Radoux 2108* (CHAPA); Byumba: Parc National de l'Akagera, bord du lac Mihindi, 12.XII.1969, *G. Bouxin* y *M. Radoux INRS/1299* (CHAPA).

E. tephrosanthos Schult. MEXICO. Estado de México: mpio. Texcoco, 6 km al SE de Texcoco (ca. 0.5 km al SE de Huexotla sobre el camino que va a la mina de arena), 9.IX.1877, *S. D. Koch 77195* (CHAPA); Puebla: mpio. Izúcar de Matamoros, cultivo de caña, 23.XI.1984, *J. J. Hernández A. 35* (CHAPA).

E. viscosa (Retz.) Trin. MEXICO. Chiapas: mpio. Cintalapa, 12 km S of Mexican Highway 190 near Rizo de Oro, 16.X.1971, *D. E. Breedlove* y *R. F. Thorne* 20521 (CHAPA); Michoacán: mpio. La Huacana, 114 km NE de Nueva Italia, 13.XI.1977, *S. D. Koch* y *P. A. Fryxell 77511* (CHAPA); Tamaulipas: 30 mi. S of Cd. Victoria, 28.IX.1976, *F. W. Gould 14820* (CHAPA).

E. yucatana L. H. Harvey. MEXICO. Yucatán: Chichancanab, *G. F. Gaumer 2251* (F), *G. F. Gaumer 2249* (F), *G. F. Gaumer 1207* (F).

Acta Botánica Mexicana (1998), 43:57-66

DOS ESPECIES DE *AMBROSIA* (COMPOSITAE, HELIANTHEAE) ADVENTICIAS EN EL CENTRO DE MEXICO

JERZY RZEDOWSKI[1]

Y

GRACIELA CALDERON DE RZEDOWSKI

Instituto de Ecología, A.C.
Centro Regional del Bajío
Apartado postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán

RESUMEN

Ambrosia camphorata (Greene) Payne y *A. cordifolia* (A. Gray) Payne muestran una distribución notablemente discontinua, pues por una parte se registran de amplios sectores de la zona árida sonorense y por la otra prosperan en una porción relativamente limitada de San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro. En virtud del hecho de que el centro de diversidad y de probable origen de este grupo de plantas se encuentra en el noroeste de México, así como de la circunstancia de que las dos plantas dan la impresión de comportarse como invasoras en el centro del país, se piensa que ambas deben haber llegado a esta última región en tiempos relativamente recientes y se postula el siglo XIX como la posible época del movimiento migratorio.

ABSTRACT

Ambrosia camphorata (Greene) Payne and *A. cordifolia* (A. Gray) Payne reveal a remarkable disjunct distribution. Both are members of the flora of large areas of the Sonoran arid zone and also grow in a relatively limited portion of the states of San Luis Potosí, Guanajuato and Querétaro. In view of the fact that the center of diversity and of probable origin of this group of plants is localized in northwestern Mexico and on account of their apparent behavior as invasors in the central part of the country, it is believed that these species should have arrived in the latter region in relatively recent times. The XIX century is postulated as a possible epoch of their migratory movement.

En el transcurso de recorridos realizados en la zona limítrofe entre los estados de Guanajuato, Querétaro y San Luis Potosí ha llamado la atención de los que escriben la presencia de dos elementos de la familia Compositae.

Ambos son componentes importantes de la flora de la zona árida sonorense y es factible que su llegada al centro de México se ha realizado en tiempos no muy remotos, con toda probabilidad gracias a la intervención del hombre. A tal conclusión, al menos,

[1] Trabajo realizado con apoyo económico del Instituto de Ecología, A.C. (cuenta 902-03), del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

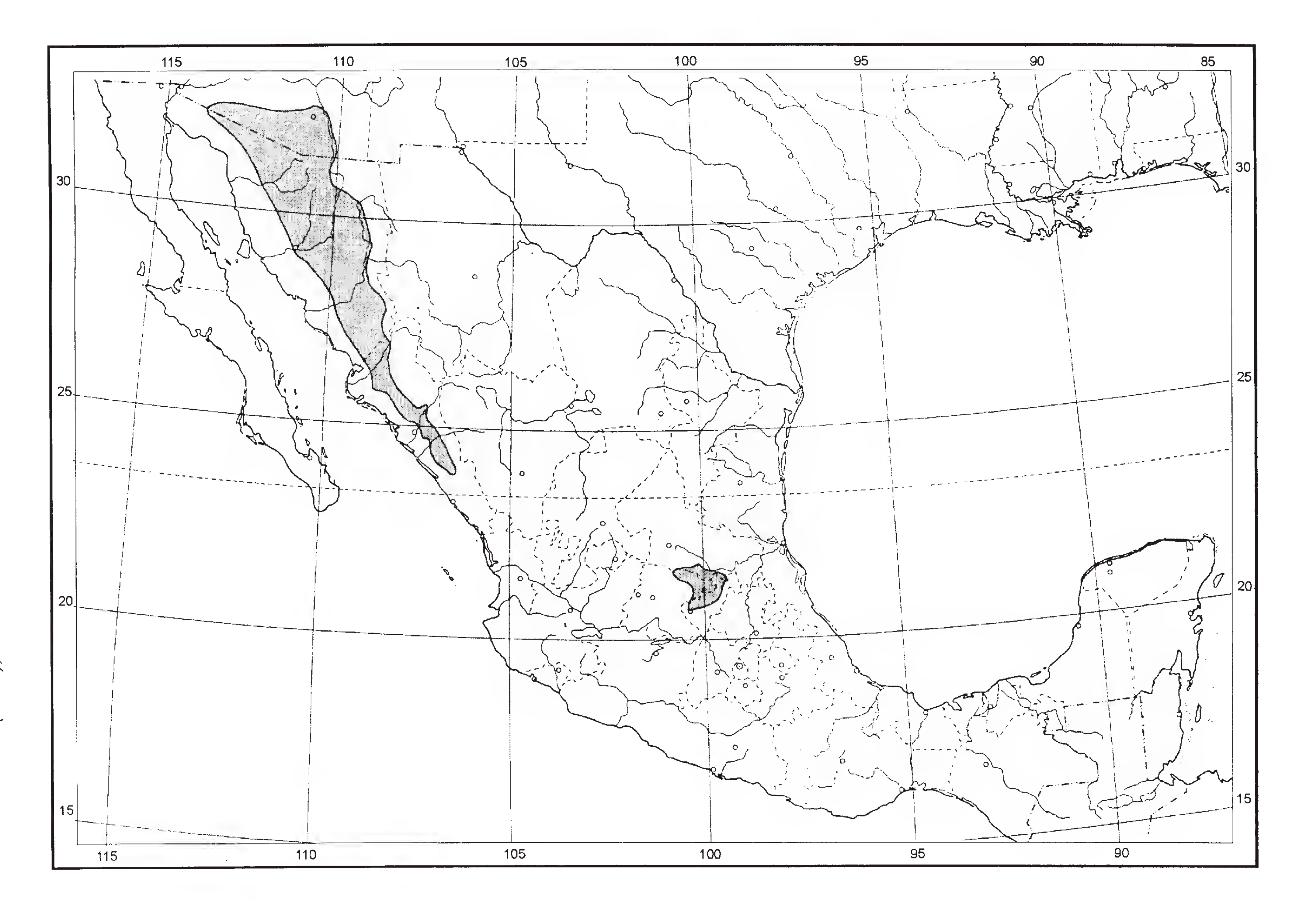


Fig. 1. Distribución geográfica conocida de *Ambrosia cordifolia*.

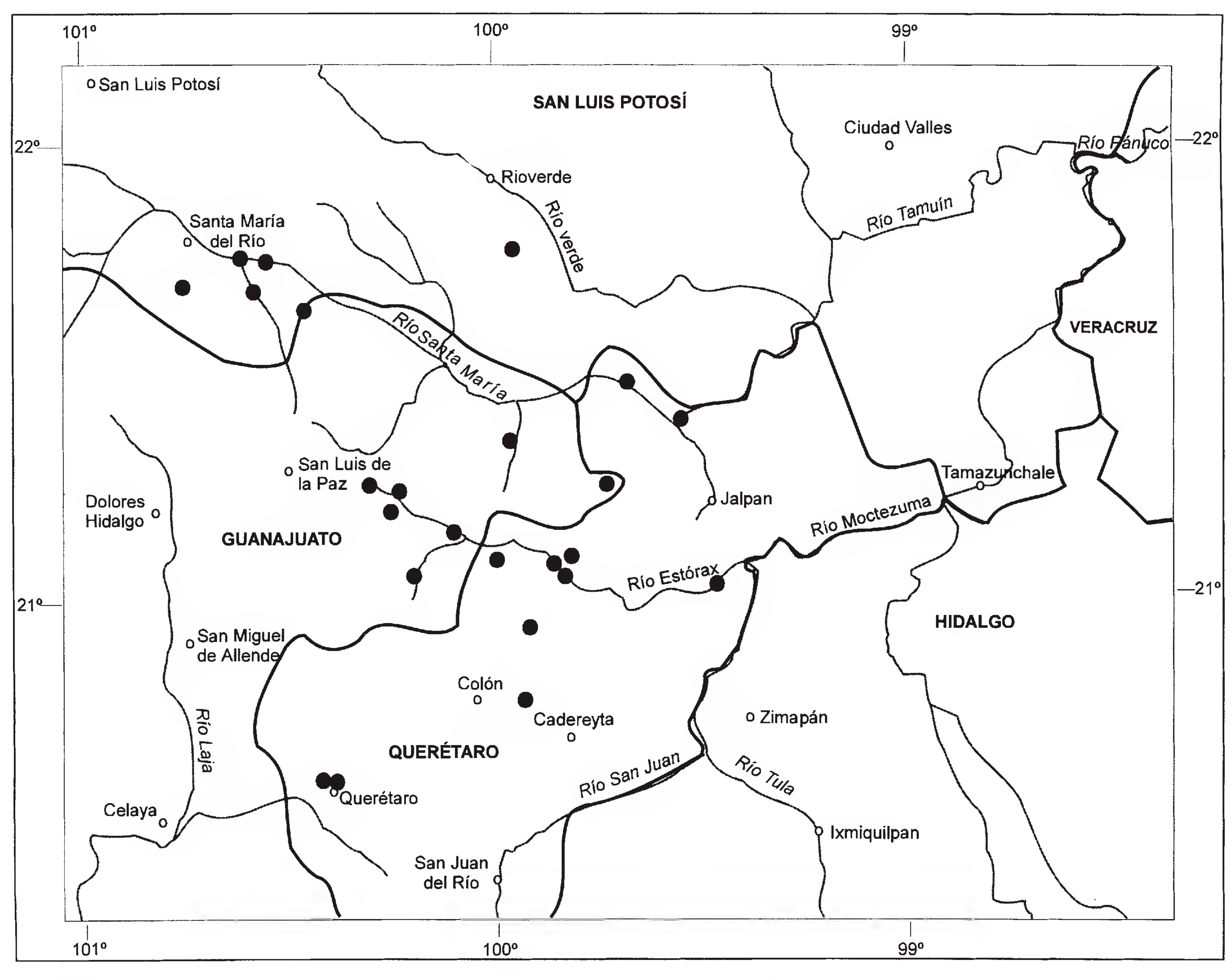


Fig. 2. Distribución geográfica conocida de *Ambrosia cordifolia* en el centro de México.

conduce la distribución discontinua de las dos, unida al hecho de que dan la impresión de comportarse como invasoras en esta parte del país.

Aunque no muy cercanamente emparentadas entre sí, tanto una como la otra, se han descrito originalmente como miembros del género *Franseria*, caracterizado por sus propágulos espinudos ("abrojos"), que funcionan como ectozoocoras y pueden dispersarse con ayuda de animales, incluyendo al hombre mismo. Payne (1964), después de estudiar todo el conjunto, llegó a la conclusión que *Franseria* no puede mantenerse como entidad independiente de *Ambrosia* y en consecuencia transfirió allí a todas las especies de la primera.

A continuación se resumen las observaciones realizadas, así como otro tipo de información reunida para cada una de estas plantas.

Ambrosia cordifolia (A. Gray) Payne (=*Franseria cordifolia* A. Gray) es un arbusto de 0.7 a 1.5(2) m de alto, que se dio a conocer en 1884 del sur de Arizona. Rydberg (1922) registró su presencia en ese último estado, así como en Sonora y Sinaloa, y describió además como nueva a *F. malvacea*, con el tipo procedente del centro de Sinaloa y cuya distribución conocida se extendía a Sonora y a San Luis Potosí. Blake (1926) redujo a *F. malvacea* a la sinonimia de *F. cordifolia* y confirmó su existencia en los cuatro estados mencionados.

Gentry (1942) la definió como componente cuantitativamente muy significativo del bosque espinoso y del bosque tropical caducifolio que prosperan sobre laderas basálticas del sur de Sonora. Shreve (1951) puso de manifiesto la importancia de la especie en la composición de los matorrales xerófilos de varios sectores del mismo estado.

Zamudio Ruiz (1984) citó a *A. cordifolia* como participante de la vegetación de la zona árida del centro de Querétaro, mientras que Rzedowski et al. (1996) hicieron constar su presencia en la flora del NE de Guanajuato.

El mapa de la Fig. 1 sintetiza la distribución geográfica hasta ahora conocida de la especie en cuestión. Se basa en buena parte en la cartografía de Hastings et al. (1972) para la zona árida sonorense, así como en materiales existentes en los herbarios mexicanos para el resto de su área.

El mapa de la Fig. 2 detalla las localidades conocidas en el centro de la República. De acuerdo con la información contenida en este último, el arbusto llega a ocupar una superficie importante a lo largo de las cuencas de los ríos Santa María y Estórax, además de un par de sitios cercanos a la ciudad de Querétaro. Recibe allí los nombres comunes de "amargosa", "rama amarga" y "vara de cuete". Su amplitud altitudinal registrada en esta zona es de 500 a 2000 m y aunque el habitat general preferencial lo constituyen los matorrales xerófilos, marginalmente también penetra hacia terrenos en que prevalecen el bosque tropical caducifolio y el encinar. En forma definitiva prefiere suelos derivados de roca volcánica (riolita y basalto) y solamente de manera excepcional se ha observado sobre calizas o lutitas.

Una serie de observaciones cuidadosas revela, sin embargo, que en San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro *A. cordifolia* sólo forma parte de matorrales y de bosques con alto grado de disturbio, prosperando en comunidades modificadas o secundarias y con más frecuencia a orillas de veredas, caminos, vías de drenaje y en otros ambientes inestables, donde a menudo constituye masas densas de cientos o miles de individuos.

Ambrosia camphorata (Greene) Payne (=*Franseria camphorata* Greene) es un arbusto hasta de 30(40) cm de alto, sumamente aromático al estrujarse, que se describió en 1885 a base de ejemplares procedentes de la Isla Guadalupe y de la Isla Cedros, B. C.; Blake (1926) la registró de Baja California y de Sonora.

Según Shreve (1951), la planta se distribuye a lo largo de una extensa porción de la Península y llega a prevalecer en matorrales xerófilos que prosperan sobre suelos rojos derivados de roca basáltica en la región de Vizcaíno. Moran (1996) la señala como dominante en varios sectores de la parte meridional de la Isla Guadalupe.

Payne (1964) fue el primero en dar formalmente a conocer la existencia de la especie en el sur de San Luis Potosí, de donde también la había registrado Rzedowski (1961) bajo el nombre de *Franseria* sp.

De acuerdo con los datos revisados, *A. camphorata* no se había citado en la literatura del estado de Guanajuato, en el cual aparentemente no se le ha encontrado sino hasta hace relativamente poco.

El mapa de la Fig. 3 muestra a grandes rasgos el área total de la distribución conocida de esta especie. Para su elaboración, al igual que en el caso anterior, se partió de la carta correspondiente del trabajo de Hastings et al. (1972) para la zona árida sonorense, así como de la información contenida en los principales herbarios mexicanos.

En la Fig. 4 se señalan el área y las localidades del centro de México en las que se le ha encontrado y/o colectado.

Como puede observarse en estas cartas, la repartición de *A. camphorata* al sur del Trópico de Cáncer se limita a una extensión relativamente pequeña que se ubica a lo largo del cauce superior del Río Santa María, de algunos de sus afluentes, así como de escasas áreas circunvecinas. En la comarca la planta se conoce con el nombre común de "mariola". Las colectas en existencia proceden de los municipios de San Felipe, San Diego de la Unión y San Luis de la Paz del lado de Guanajuato. Las correspondientes a San Luis Potosí provienen de los municipios de Santa María del Río, Tierra Nueva y Villa de Reyes. La zona se caracteriza por extensos afloramientos de rocas volcánicas del tipo de las riolitas, en las cuales el sistema de drenaje ha excavado valles someros a medianamente profundos, cuyas altitudes oscilan entre 1750 y 2050 m de altitud.

De acuerdo con las observaciones realizadas en fechas recientes, en todos los sitios de San Luis Potosí y de Guanajuato en que se ha visto *A. camphorata*, dicha planta es muy abundante, con densidades que oscilan entre 1 a 3 individuos por metro cuadrado, excluyendo a menudo por completo o casi por completo a otros componentes arbustivos de talla inferior a 1 m. Su repartición, sin embargo, no siempre es continua y a veces es necesario desplazarse decenas de kilómetros que separan un manchón de otro, a pesar de que el ambiente general no presenta mayores variaciones.

En los alrededores inmediatos del balneario de Lourdes, S.L.P. (aproximadamente a 21° 46' N y 100° 38' W), el matorral dominado por "mariola" cubre en forma total las laderas de los cerros circundantes, algunas de inclinación superior a 45°, en una superficie de muchos kilómetros cuadrados. En este sitio la planta es ubicua y no desprecia habitats francamente ruderales, en los que también llega a abundar.

De Lourdes hacia el norte y el noroeste la especie se extiende sólo a lo largo del cauce del río Santa María y de algunos de sus afluentes; hacia el este (rumbo a San José Albuquerque), hacia el sur (rumbo a Tierra Nueva) y hacia el suroeste (rumbo a Santo

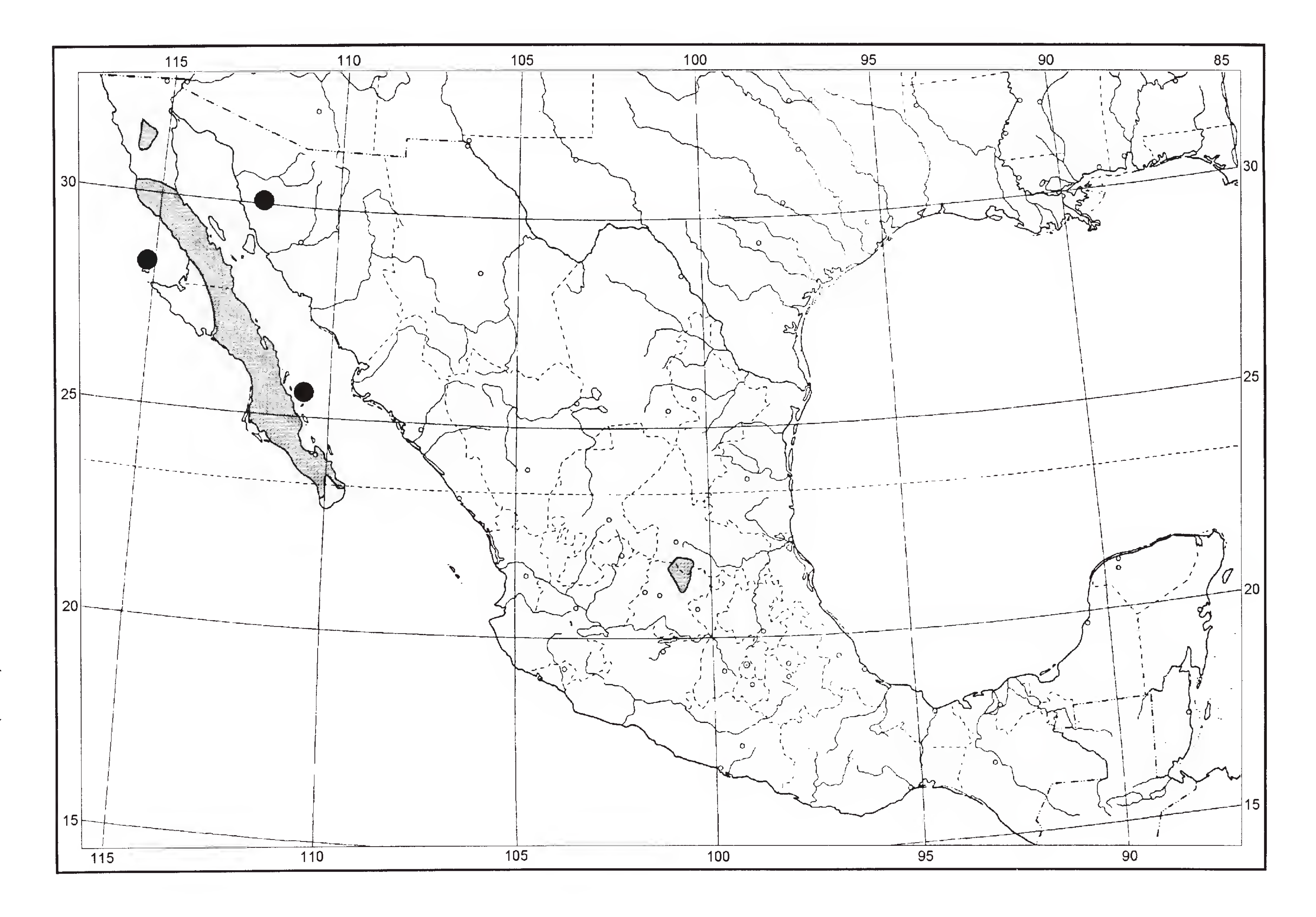


Fig. 3. Distribución geográfica conocida de *Ambrosia camphorata*. No se incluyen en el mapa las poblaciones de la Isla Guadalupe.

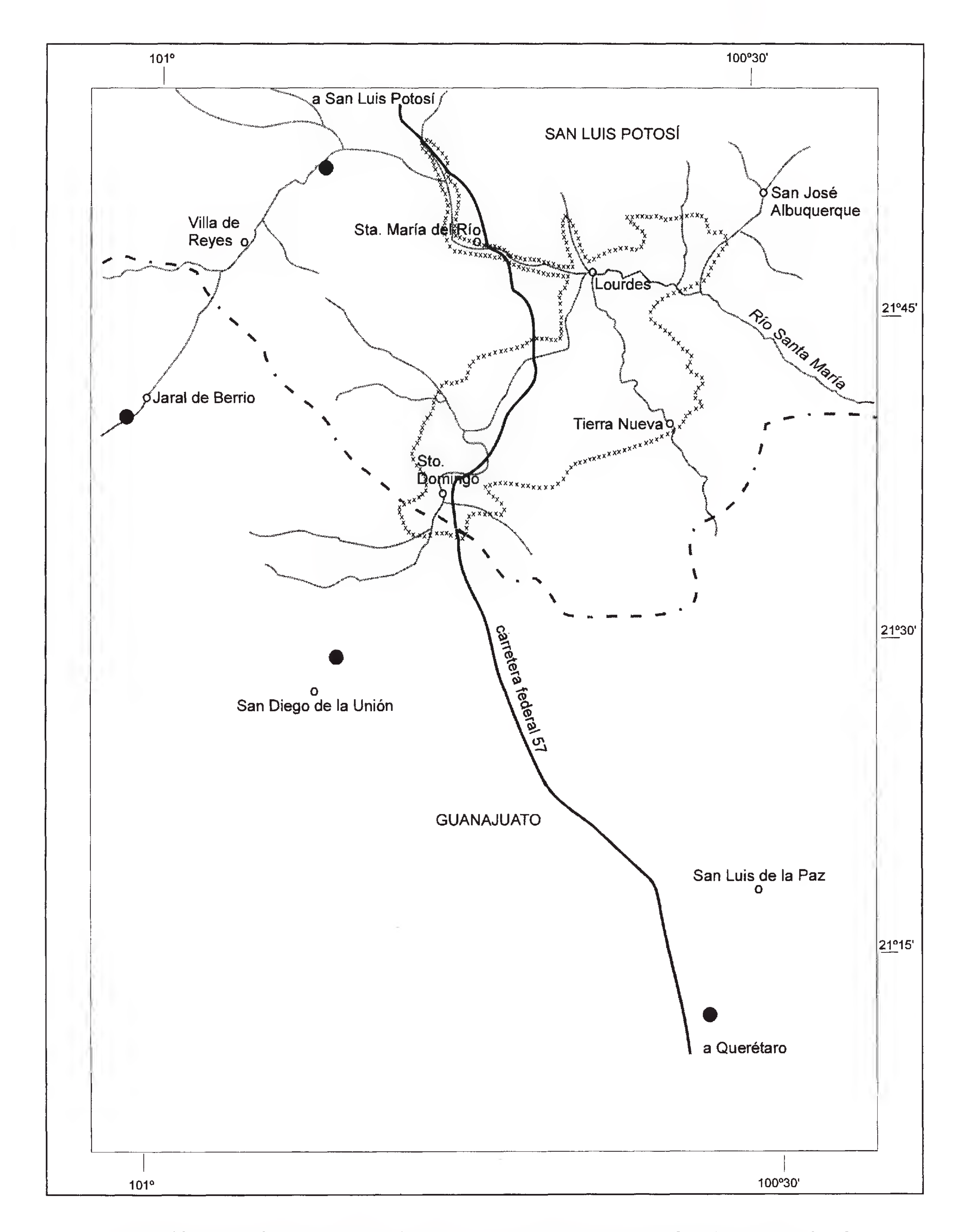


Fig. 4. Distribución geográfica conocida de *Ambrosia camphorata* en San Luis Potosí y Guanajuato. El área circunscrita por la línea de x es el de una gran concentración de poblaciones.

Domingo) se observan grandes islas de matorral de *A. camphorata*, pero cada vez más limitadas a terrenos coluviales poco inclinados, ubicados en la base de las laderas. En el estado de Guanajuato, los manchones se tornan definitivamente espaciados y de tamaño reducido y al parecer totalmente restringidos a pendientes suaves afectadas por fuerte disturbio.

En casi todos los sitios *A. camphorata* forma parte del matorral xerófilo y de manera muy notable evade las áreas dominadas por el pastizal.

El hecho de que ambas especies tengan nombres locales bastante bien establecidos en la comarca y además se empleen con cierta frecuencia en la medicina popular indica que estas plantas con toda seguridad han llegado al centro de México antes del presente siglo. Por consiguiente, el descubrimiento tan tardío de la existencia de *A. camphorata* en San Luis Potosí y en Guanajuato obedece más bien a la circunstancia de que la zona no ha sido suficientemente explorada en fechas previas.

Lo anterior se confirma asimismo con la información que se recabó de varios habitantes de mayor edad y conocedores de las plantas de la región, quienes no consideran a ninguna de estas especies de *Ambrosia* como elementos adventicios de aparición reciente.

El nombre de "mariola", sin embargo, corresponde a *Parthenium incanum* H.B.K. a todo lo largo de la zona árida chihuahuense y es muy factible que fuera aplicado con posterioridad a *A. camphorata* en virtud de las semejanzas entre ambos arbustos.

En este mismo contexto cabe enfatizar el hecho de que la región árida sonorense indudablemente constituye el centro de diversidad y de probable origen del género *Ambrosia* (Payne, 1964, 1966). Por consiguiente, *A. camphorata* y *A. cordifolia* deben haber arribado al centro de México, procedentes del noroeste. A su vez es importante señalar que los autores no tienen conocimiento de la existencia de otros vegetales superiores que presenten una disyunción similar a la registrada para estas dos plantas.

Dada la distribución análogamente discontinua de ambas, procedería indagar acerca de la época y la forma del movimiento migratorio que las desplazó a distancia tan grande.

A título de hipótesis puede pensarse que el siglo XIX podía haber sido el más propicio y que el viaje puede haberse efectuado en la piel de ganado enviado del norte de Sonora (donde coexisten las dos plantas) al sur de San Luis Potosí.

Desde luego debe considerarse asimismo la posibilidad de que los propágulos de estas plantas llegaron al centro de México transportados por algunas aves o murciélagos migratorios. Tal travesía, sin embargo, no parece muy probable, ya que entonces cabría esperar la presencia de otras xerófitas con disyunción similar a la registrada para las dos especies en cuestión, hecho que aparentemente no tiene lugar. Ya Shreve (1942) puso de manifiesto la notable independencia de las floras de la zonas áridas sonorense y chihuahuense, que en realidad sólo tienen en común un contado número de elementos de amplia distribución.

A continuación se incluye una lista de los ejemplares de herbario procedentes del centro de México que se tuvieron a la vista.

Ambrosia camphorata (Greene) Payne

San Luis Potosí: cerca de La Turicata, próxima a Pardo, municipio de Villa de Reyes, *J. Rzedowski 53580* (IEB); El Toro, cerca de Ojo Caliente, municipio de Santa María del

Río, *J. Rzedowski 53560* (IEB); Santa María del Río, municipio de Santa María del Río, *S. del Amo 12* (MEXU); Las Adjuntas, cerca del balneario de Lourdes, municipio de Santa María del Río, *J. Rzedowski 53561* (IEB); 10 km al W de San José Albuquerque, municipio de Santa María del Río, *J. Rzedowski 8457* (ENCB); 5 km al NNW de Tierra Nueva, municipio de Tierra Nueva, *J. Rzedowski 10793* (ENCB); 2 km al N de Tierra Nueva, municipio de Tierra Nueva, *J. Rzedowski 53563* (IEB); Mex 57 km marker 354-355 S of road, municipio de Tierra Nueva, *R. Scora 2584* (MEXU).

Guanajuato: 2 km al S de Jaral de Berrio, municipio de San Felipe, *J. Rzedowski 53559* (IEB); 4 km al E de San Diego de la Unión, sobre el camino a La Jaula, municipio de San Diego de la Unión, *J. Rzedowski 52073*, (IEB); 55 mi S of San Luis Potosi traffic circle, municipio de San Diego de la Unión, *D. Dunn et al. 20563* (ENCB); Las Beatas, municipio de San Luis de la Paz, *R. Santos 107* (IEB).

Ambrosia cordifolia (A. Gray) Payne

San Luis Potosí: Las Adjuntas, cerca del balneario de Lourdes, municipio de Santa María del Río, *J. Rzedowski 53562* (IEB); cerca de Río Higueras, municipio de Santa María del Río, *J. Rzedowski 53579* (IEB); 5 km al NW de Tierra Nueva, municipio de Tierra Nueva, *J. Rzedowski 10785* (ENCB); 5 km al NNW de Tierra Nueva, municipio de Tierra Nueva, *J. Rzedowski 10792* (ENCB); 2 km al N de Tierra Nueva, municipio de Tierra Nueva, *J. Rzedowski 53564* (IEB); 15 km al S de Rioverde, sobre el camino a San Ciro, municipio de Rioverde, *J. Rzedowski 8625* (ENCB); municipio de San Ciro, *H. Puig 3656* (ENCB).

Guanajuato: La Cieneguilla, municipio de San Luis de la Paz, *M. J. Angulo* y *L. Monroy 15* (MEXU); aprox. 10 km al NE de Doctor Mora, sobre el camino a Victoria, municipio de Victoria, *J. Rzedowski 9511* (ENCB, MEXU); Mesa Prieta, municipio de Victoria, *R. Santillán 535* (ENCB, IEB); cerca de la mina La Aurora, municipio de Xichú, *J. Rzedowski 25540* (IEB); El Banco, 8 km al suroeste de Atarjea, municipio de Atarjea, *E. Ventura* y *E. López 6315* (IEB); 17 km al E de San José Iturbide, municipio de Tierra Blanca, *F. Guevara 213* (ENCB).

Querétaro: 2 km al NW de Concá, municipio de Arroyo Seco, *J. Rzedowski 25607* (ENCB); cerca de Concá, municipio de Arroyo Seco, *J. Rzedowski 42614* (ENCB, IEB); 4 km río abajo del Puente Concá, Río Santa María, municipio de Arroyo Seco, *E. Carranza 2328* (IEB); ladera norte y noreste del Cerro Picacho, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio 2294* (IEB); ladera oriental del Cerro de la Tembladera, 6 km al N de Peña Blanca, municipio de Peñamiller, *S. Zamudio 3439* (IEB); 33 km al N de Vizarrón, sobre la carretera Jalpan - San Juan del Río, municipio de Peñamiller, *S. D. Koch* y *P. A. Fryxell 7955* (ENCB, MEXU); El Plátano, 30 km al NE de San Joaquín, municipio de San Joaquín, *R. Fernández 4864* (ENCB); camino a S.L.P., municipio de Querétaro, *E. Argüelles 1335* (ENCB, MEXU); camino arriba de La Cañada, km 5/6, municipio de El Marqués, *E. Argüelles 2731* (IEB, MEXU); camino arriba de La Cañada (Heidi's project), municipio de El Marqués, *E. Argüelles 2326* (IEB, MEXU); El Patol, municipio de Tolimán, *S. Zamudio 2944* (IEB); 5 km al N de Tolimán, municipio de Tolimán, *S. Zamudio 2579* (IEB); 6 km al NE de Bernal, sobre la carretera a Tolimán, municipio de Tolimán, *J. Rzedowski 31596* (MEXU).

AGRADECIMIENTO

La confección de los mapas es obra del Biól. Gustavo Barajas.

LITERATURA CITADA

Blake, S. F. 1926. Asteraceae. In: Standley, P. C. Trees and shrubs of Mexico. Contr. U. S. Nat. Herb. 23: 1401-1641.

Gentry, H. S. 1942. Rio Mayo plants. A study of the flora and vegetation of the valley of the Rio Mayo, Sonora. Carnegie Inst. Wash. Publ. 527: 1-328.

Hastings, J. R., R. M. Turner y D. K. Warren. 1972. An atlas of some plant distributions in the Sonoran Desert. The University of Arizona. Institute of Athmospheric Physics. Technical Reports on the Meteorology of Arid Regions. No. 21. Tucson, Arizona. 255 pp.

Moran, R. 1996. The flora of Guadalupe Island, Mexico. Mem. Calif. Acad. Sci. 19: 1-190.

Payne, W. W. 1964. A re-evaluation of the genus *Ambrosia* (Compositae). Journ. Arnold Arbor. 45: 401-430.

Payne, W. W. 1966. Notes on the ragweeds of South America with the description of two new species: *Ambrosia pannosa* and *A. parvifolia* (Compositae). Brittonia 18: 28-37.

Rydberg, P. A. 1922. Ambrosiaceae. North Amer. Fl. 33: 3-44.

Rzedowski, J. 1961. Vegetación del estado de San Luis Potosí. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 228 pp.

Rzedowski, J., G. Calderón de Rzedowski y R. Galván. 1996. Nota sobre la vegetación y la flora del noreste del estado de Guanajuato. Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes. Fascículo complementario XIV. Instituto de Ecología. Pátzcuaro, Mich. 22 pp.

Shreve, F. 1942. The desert vegetation of North America. Bot. Rev. 8: 195-246.

Shreve, F. 1951. Vegetation of the Sonoran Desert. Carnegie Inst. Wash. Publ. 591: 1-186.

Zamudio Ruiz, S. 1984. La vegetación de la cuenca del Río Estórax en el estado de Querétaro y sus relaciones fitogeográficas. Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D.F. 275 pp.

Aceptado para publicación en junio de 1998.

Reseña de Libro

Espinosa-García, F. J. y J. Sarukhán. 1997. Manual de malezas del Valle de México. Ediciones Científicas Universitarias UNAM-Fondo de Cultura Económica. México, D.F. 407 pp.

El manual representa la obra más completa sobre el estudio de las malezas en México. Trata de cubrir la necesidad de conocer tanto las plantas adultas como las plántulas y diásporas de las especies arvenses del Valle de México. Incluye una sección sobre la ecología y evolución de estos vegetales que complementa en buena medida su estudio.

La obra tiene sus antecedentes en los siguientes trabajos sobre el tema: Villegas de Gante, M. (1979), Malezas de la Cuenca de México; Espinosa, F. J. (1979), Manual de identificación de diásporas y plántulas de compuestas arvenses del Valle de México; Rzedowski J. y G. Calderón de Rzedowski (1979-1990), Flora fanerogámica del Valle de México, los cuales sirvieron de base al desarrollo más comprensivo de la obra que ahora se nos presenta.

El manual se edita en un solo volumen, en papel de buena calidad con pasta blanda, como parte de la serie Textos Científicos Universitarios de la UNAM, publicada por el Fondo de Cultura Económica. El contenido cubre además de las claves para diásporas, claves para plántulas y para plantas adultas, inclusive en estado vegetativo, y sus descripciones, una presentación, el capítulo mencionado sobre la evolución de las plantas arvenses, descripción del área y metodología, un apéndice formado por una lista de especies no incluidas en el libro y un glosario.

Las especies tratadas en el manual son 159, más 284 de las no estudiadas en el trabajo hacen un total de 443 registradas como malezas en el área.

Las claves, como parte importante del manual, en general están bien estructuradas y son funcionales, en conjunción con descripciones completas tanto para las diásporas, plántulas y plantas adultas. Aunque se dá una definición de diáspora (página 35) en la que se incluye al fruto o semilla como medio de dispersión producto de la reproducción sexual, se hace uso indiscriminado del término sobre todo en las claves para diásporas, creando un poco de confusión. Se emplea el término fruto para casos como *Xanthium* en la página 46, donde lo más apropiado es el de diáspora. Algo similar pasa en la misma página donde a *Ambrosia* y *Scleranthus* se les agrupa en la clave como frutos y luego se los separa como diásporas.

Las ilustraciones son uno de los atributos sobresalientes del manual como referencia visual de las especies. Las fotos de las diásporas son en blanco y negro, en general bastante claras y cumplen con su función de identificación. La escala está bien representada, aunque marca los límites del espacio ocupado por las diásporas y sus medidas usualmente son fraccionadas, lo cual no es consistente con lo presentado en plántulas donde se dá una escala de referencia. Los dibujos de estas últimas son buenos, frecuentemente con la adición de detalles que los hace más valiosos.

Las fotos de las plantas adultas son en color y en dimensiones reducidas, mostrando la desventaja de la fotografía que a menudo no percibe claramente la planta, mucho menos sus pormenores.

La nomenclatura, como parte importante de este tipo de trabajos es adecuada, sin embargo, no se adoptaron esquemas actualizados de nombres de familias como Apiaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Lamiaceae y Poaceae. La sinonimia se incluye en los casos necesarios, sin pretender ser exhaustiva. Algunos cambios en la nomenclatura relativamente recientes no fueron tomados en cuenta, como en *Conyza sophiifolia* que ha sido reubicada en el género *Laennecia*. Otro es el de *Petunia parviflora* que pasa a ser *Calibracoa parviflora* Juss. Posiblemente se optó por estos nombres para evitar cambios editoriales, o por no estar de acuerdo con las nuevas propuestas, sin embargo, como parte de la sinonimia son necesarios. Se proporcionan los nombres comunes para un gran número de especies.

El glosario es muy completo y confeccionado con algunas ilustraciones. El índice de plantas incluidas hace referencia a la localización en claves y a todas las fases para cada especie. El manual es sin lugar a dudas un trabajo ampliamente recomendable para todas aquellas personas interesadas en la botánica y en especial en temas de agricultura. Por lo completo de los aspectos que cubre, será obra obligada de consulta para los estudiosos de las malezas en México.

José Angel Villarreal Q. Departamento de Botánica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, 25315 Saltillo, Coahuila.

Reseña de Libro

Phipps, J. B. 1997. Monograph of Northern Mexican *Crataegus* (Rosaceae, Subfam. Maloideae). Sida, Botanical Miscellany No. 15. Botanical Research Institute of Texas, Inc. 94 pp.

Recientemente se ha publicado esta interesante investigación, que comprende un grupo de plantas de importancia para México, por los numerosos taxa que abarca, su amplia distribución y utilización, aunque al mismo tiempo con dificultades de su correcta clasificación.

En la parte introductoria del estudio se hace referencia a los problemas taxonómicos de los *Crataegus* mexicanos, con poblaciones disyuntas y variaciones notorias, debido probablemente a la hibridación e introgresión, por lo que el material de herbario de buena calidad se consideró como muy importante en la identificación.

Las estructuras de relevancia taxonómica que se consideraron se refieren al hábito de crecimiento, los caracteres de las espinas, la corteza, las hojas, flores y frutos, siguiendo el criterio morfológico de las especies. En la metodología se utilizaron los análisis numéricos de componentes principales y tests aleatorios, en los cuales las apomorfias tienden a reunir grupos menores, donde se incluyeron también a los cultígenos.

De este análisis se compararon los grupos obtenidos con los taxa determinados en forma subjetiva, estableciéndose que los miembros del género *Crataegus* del norte de México, pertenecen a cuatro secciones: *Parvifoliae*, *Mexicanae*, *Crus-galli* y *Coccineae*. Se definen cinco series nuevas de la sección *Coccineae* y de las trece especies reconocidas, seis se proponen como nuevas para la ciencia, describiéndose también subespecies y variedades.

En el estudio quedan comprendidas prácticamente todas las especies de México, ya que sólo una especie-complejo, *Crataegus mexicana*, extiende su área de distribución más al sur del paralelo 21°N, que es el límite del territorio estudiado. En consecuencia, no se discute a fondo la variación de este complejo.

Se incluye asimismo información sobre la biogeografía y la etnobotánica de las especies de *Crataegus* mexicanas y se presentan claves dicotómicas para los diferentes taxa, acompañadas de descripciones, ilustraciones y mapas de distribución.

Xavier Madrigal Sánchez. Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia, Michoacán.

Esta revista aparece gracias
al apoyo económico otorgado por
el Consejo Nacional de Ciencia
y Tecnología, México.

Toda correspondencia referente a
suscripción, adquisición de
números o canje, debe dirigirse a:

ACTA BOTANICA MEXICANA

Instituto de Ecología
Centro Regional del Bajío
Apartado Postal 386
61600 Pátzcuaro, Michoacán
México

Suscripción anual:

México N$ 40.00
Extranjero $ 15.00 U.S.D.